



VNIVERSITAT E VALÈNCIA

Programa de Doctorado en Dirección de Empresas

Departamento de Dirección de Empresas "Juan José Renau Piqueras"

La adopción del Lean Startup en un Centro Tecnológico para impulsar el desarrollo de productos y servicios innovadores

Tesis doctoral

Presentada por:

Alejandro Gamón Sanz

Dirigida por:

Joaquín Alegre Vidal

Ricardo Chiva Gómez

Valencia, mayo de 2023

*Als meus pares,
a Mercedes,
a Àlex.*

AGRADECIMIENTOS

El camino para elaborar una tesis doctoral requiere de la dedicación y esfuerzo de muchas personas, más allá de su autor. Por ello, querría mostrar mi agradecimiento a todas aquellas que, de algún modo, han contribuido a finalizar este trabajo.

A Ximo y Ricardo, por guiarme durante todas las etapas del proceso de elaboración de la tesis con su conocimiento, experiencia y valiosas sugerencias, que han resultado en un aprendizaje que trasciende al propio trabajo de investigación.

A todas las personas que forman parte del IBV, por convertirlo en un lugar de trabajo especial y motivador. De manera particular a todas aquellas personas que han contribuido al avance de la tesis, bien participando en las entrevistas que han dado forma a los resultados, compartiendo ideas, experiencias y consejos, o animándome a finalizar la investigación.

A mi familia y amigos, por todo su apoyo y ánimo constante, que me ha permitido terminar este trabajo y me ha enseñado a valorar aún más la importancia del tiempo compartido con ellos. Muy especialmente a mis padres, por su cariño, apoyo, motivación y los valores y principios que me han transmitido, que han sido fundamentales para poder llegar hasta aquí.

A Mercedes, mi compañera de vida y fuente de inspiración y motivación, por su respaldo, comprensión y consejos, por impulsarme a ser mejor, y ayudarme a avanzar en cada paso de este camino. Su generosidad, paciencia y ánimo han permitido que pudiese terminar esta tesis. Gracias por compartir tu sonrisa y amor.

A Àlex, quien llegó a nuestras vidas en los últimos meses de elaboración de la tesis, aportando la alegría y energía necesaria para seguir adelante y concluirla. Espero que esta tesis sea un ejemplo para ti de perseverancia y dedicación, y te inspire a perseguir tus propias metas con determinación.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	VII
GLOSARIO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS	XXI
RESUMEN	XXIII
ABSTRACT	XXIX
RESUM	XXXV
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. El contexto dinámico de la competencia y la necesidad de adaptarse a los entornos cambiantes	3
1.1.1. El dinamismo de la competencia	3
1.1.2. El entorno cambiante	5
1.1.2.1. Avances tecnológicos	6
1.1.2.2. Cambios demográficos y sociales	9
1.1.2.3. Cambios económicos y geopolíticos	11
1.2. Introducción al enfoque Lean Startup	14
1.3. Objetivo de la tesis doctoral	17
1.4. Áreas de investigación de la tesis doctoral y preguntas de investigación	19
1.4.1. Estado actual del conocimiento, desarrollo teórico y aplicación práctica del Lean Startup en la literatura científica	22
1.4.2. La influencia del Lean Startup en la estrategia y los modelos de negocio de un Centro Tecnológico	23
1.4.3. La influencia del Lean Startup en la definición y validación de propuestas de valor incrementales y radicales en un Centro Tecnológico	25
1.4.4. Los perfiles profesionales y las habilidades necesarias para la aplicación del enfoque en un Centro Tecnológico	26
1.4.5. La mejora de la capacidad de aprendizaje organizativo a través del Lean Startup	28
1.4.6. Las claves del éxito y obstáculos en la adopción del enfoque Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios de un Centro Tecnológico	30
1.4.7. La coordinación del Lean Startup con las herramientas de gestión y planificación estratégica de un Centro Tecnológico	32
2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	35
2.1. El enfoque de Recursos y Capacidades	37
2.1.1. Introducción	37
2.1.2. Origen y fundamentos del enfoque de Recursos y Capacidades	38
2.1.3. El enfoque de Capacidades Dinámicas	39
2.1.4. El Lean Startup y las capacidades dinámicas	40

2.2.	El modelo de negocio, los factores de éxito en el lanzamiento de nuevos productos y servicios, y los procesos para su desarrollo	43
2.2.1.	El modelo de negocio y su relación con la estrategia	43
2.2.1.1.	La redefinición y el diseño de nuevos modelos de negocio	46
2.2.1.2.	Elementos que constituyen el modelo de negocio	48
2.2.2.	Los factores de éxito y fracaso en el lanzamiento de nuevos productos y servicios	51
2.2.3.	La innovación y los modelos de desarrollo de productos	57
2.2.3.1.	La gestión de la innovación para el desarrollo de productos	57
2.2.3.2.	Las aproximaciones de los modelos de desarrollo de nuevos productos y servicios	59
2.2.3.2.1.	Concepto de nuevo producto y sus categorías	59
2.2.3.2.2.	Modelos de desarrollo de productos y servicios	61
2.2.3.3.	El modelo de gestión de la innovación Stage-Gate	64
2.3.	El enfoque Lean Startup	68
2.3.1.	Orígenes del Lean Startup y trabajos que lo complementan	68
2.3.1.1.	La influencia del Lean Manufacturing en el Lean Startup	70
2.3.2.	Los principios del Lean Startup	72
2.3.3.	La aplicación del Lean Startup en las organizaciones	74
2.3.4.	El ciclo CMA para la validación de hipótesis	76
2.3.5.	El producto mínimo viable (PMV)	79
2.3.5.1.	La definición y priorización de hipótesis para el diseño de experimentos	82
2.3.6.	Los pivotes	85
2.3.7.	La planificación en el Lean Startup	89
2.3.8.	El Desarrollo de Clientes	92
2.3.9.	El desarrollo ágil de software y el Lean Startup	97
2.3.10.	El lienzo del modelo de negocio y el Lean Startup	99
2.3.11.	El Design Thinking y su vínculo con el Lean Startup	101
2.3.12.	La importancia de las métricas en el Lean Startup	103
2.3.13.	Consideraciones finales	106
3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	109
3.1	Revisión sistemática de la literatura	111
3.1.1.	Introducción	111
3.1.2.	Recogida de la información	115
3.1.2.1.	Definición y ajuste de la estrategia de búsqueda y las palabras clave	115
3.1.2.2.	Búsqueda en las bases de datos	115
3.1.3.	Exportación de los resultados	116
3.1.3.1.	Criterios de inclusión de los trabajos de investigación para la revisión	117
3.1.3.2.	Construcción de una base de datos de publicaciones para investigar la temática	117
3.1.4.	Análisis de la información	118
3.2.	Estudio del caso	119
3.2.1.	Justificación de la elección del caso	119
3.2.2.	Diseño del estudio	121

3.2.3.	Recogida de la información	124
3.2.3.1.	Entrevistas individuales semiestructuradas	124
3.2.3.2.	Reuniones estratégicas y retrospectivas	132
3.2.3.3.	Observación y participación directa	134
3.2.3.4.	Fuentes de información secundarias	135
3.2.4.	Análisis de la información y codificación de los datos	136
3.2.5.	Validez de los resultados en la investigación cualitativa	138
3.2.5.1.	Validez del constructo	139
3.2.5.2.	Validez interna	139
3.2.5.3.	Validez externa	140
3.2.5.4.	Fiabilidad	140
3.3.	Descripción del estudio del caso	141
3.3.1.	Contexto de los Centros Tecnológicos en España	141
3.3.2.	La red de Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana	146
3.3.3.	El Instituto de Biomecánica	149
3.3.3.1.	Misión, visión y estrategia de innovación	150
3.3.3.2.	Organización y estructura de gobierno	151
3.3.3.3.	Ámbitos de actividad	153
3.3.3.4.	Las Áreas de Aplicación de Conocimiento del IBV	155
3.3.3.5.	Carta de productos y servicios	157
3.3.3.6.	Clientes, facturación e impacto económico del IBV	158
4.	RESULTADOS	161
4.1.	Resultados del análisis descriptivo de la revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup	163
4.1.1.	Producción científica anual	163
4.1.2.	Autores más productivos e instituciones a las que pertenecen	164
4.1.3.	Revistas en las que se publica y su relevancia	168
4.1.4.	Metodologías de investigación utilizadas en las publicaciones	172
4.1.5.	Producción científica por país	173
4.1.6.	Sectores en los que se aplica el Lean Startup	176
4.1.7.	Organizaciones objeto de estudio en los artículos	177
4.1.8.	Palabras clave utilizadas en los artículos y su frecuencia	178
4.2.	Resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup	180
4.2.1.	Beneficios de la aplicación del Lean Startup	181
4.2.2.	Sectores y ámbitos de aplicación en los que se plantea el uso de los principios del Lean Startup	184
4.2.2.1.	Aceleradoras de <i>startups</i>	188
4.2.2.2.	Agricultura	188
4.2.2.3.	Automoción	189
4.2.2.4.	Bibliotecario	189

4.2.2.5.	Biofarmacéutico	190
4.2.2.6.	Biotecnología	190
4.2.2.7.	Centros de investigación públicos y universidades	190
4.2.2.8.	Cine	191
4.2.2.9.	Construcción y eficiencia energética	191
4.2.2.10.	Consultoría	191
4.2.2.11.	Desarrollo local	192
4.2.2.12.	Distribución eléctrica	192
4.2.2.13.	Electrónica de consumo	193
4.2.2.14.	Emprendimiento social	194
4.2.2.15.	Enseñanza	194
4.2.2.16.	Fabricación de neumáticos	197
4.2.2.17.	Financiero	197
4.2.2.18.	Gubernamental	198
4.2.2.19.	Industria 4.0	198
4.2.2.20.	Investigación académica, el caso del programa NSF I-CORPS	198
4.2.2.21.	Living Labs	199
4.2.2.22.	Materiales avanzados	200
4.2.2.23.	Salud	200
4.2.2.24.	Trabajo social	201
4.2.2.25.	Turismo	201
4.2.2.26.	Venta de ropa al por menor	202
4.2.3.	Adaptaciones del enfoque Lean Startup	202
4.2.3.1.	Marcos generales que explicitan la integración o combinación de las herramientas, principios y prácticas del Lean Startup en cualquier tipo de organización	206
4.2.3.1.1.	M-Lean	206
4.2.3.1.2.	Customer Value Measurement and Identification (CVMI)	206
4.2.3.1.3.	Modelo que combina el Lean Startup y el <i>big data</i>	207
4.2.3.1.4.	Toolbox for Green Product Innovation	208
4.2.3.2.	Marcos dirigidos a la integración de los principios del Lean Startup en una función concreta de la organización	208
4.2.3.2.1.	Lean Commercialization	208
4.2.3.2.2.	Lean Mentorship	209
4.2.3.2.3.	Modelo para definir una propuesta de valor sostenible	210
4.2.3.2.4.	Circular Business Experiment Cycle	211
4.2.3.3.	Marcos para la adaptación de los principios de Lean Startup a un sector o tipología concreta de organización	212
4.2.3.3.1.	Minimum Viable Accelerator (MVA)	212
4.2.3.3.2.	Lean Accelerator Canvas	213
4.2.3.3.3.	Innovation Acceleration Model	214
4.2.3.3.4.	Lean Discovery Process	214
4.2.3.3.5.	Smart Platform Experiment Cycle (SPEC)	215
4.2.3.3.6.	Modelo RIGHT	216

4.2.3.3.7. Marco para generar un nuevo concepto de startup	217
4.2.3.3.8. B2B-Startup Experimentation Framework (B-SEF)	218
4.2.3.3.9. Modelo SMED4BMC	219
4.2.4. Obstáculos para la adopción de los principios del Lean Startup en las organizaciones. . .	220
4.2.4.1. Insuficientes habilidades o capacidades organizativas	221
4.2.4.2. Cultura organizativa	222
4.2.4.3. Baja disponibilidad de recursos e implicaciones organizativas de la experimentación.	222
4.2.4.4. Acceso limitado a los potenciales clientes.	222
4.2.4.5. Limitada velocidad de iteración por aspectos externos	223
4.2.4.6. Pobre entendimiento de la función del PMV por parte de los potenciales clientes	223
4.2.5. Riesgos, críticas y limitaciones del Lean Startup.	224
4.2.5.1. Poca aplicabilidad a algunos campos y necesidad de adaptación a cada contexto .	225
4.2.5.2. Desconocimiento de su aplicación y alcance.	226
4.2.5.3. Calidad de los productos y servicios entregados al utilizar PMV	227
4.2.5.4. Resultados erróneos en la validación.	228
4.2.5.5. Costes reputacionales	228
4.2.5.6. Coste de la experimentación	229
4.2.5.7. Revelar información confidencial	229
4.2.5.8. Sesgos en la interpretación de los resultados	230
4.2.6. El Lean Startup y su conexión con las teorías de la dirección de empresas, innovación y emprendimiento	231
4.2.6.1. Introducción	231
4.2.6.2. Descripción de los principales enfoques teóricos relacionadas con el Lean Startup	232
4.2.6.3. Trabajos de investigación más interesantes.	235
4.2.6.3.1. Relación del Lean Startup con la Efectuación	235
4.2.6.3.1.1. Comparación de Efectuación y el Lean Startup desde la perspectiva de nueve dimensiones relevantes para el emprendimiento	235
4.2.6.3.1.2. La exploración empresarial a través de la Efectuación, y su relación con el Lean Startup	238
4.2.6.3.2. Relación del Lean Startup con la Efectuación y el Bricolaje.	238
4.2.6.3.2.1 El Lean Startup para operativizar los enfoques de Efectuación y Bricolaje . . .	238
4.2.6.3.2.2. El Lean Startup como la implementación práctica de la Efectuación	239
4.2.6.3.3. Relación del Lean Startup con la Escuela del Aprendizaje, la Efectuación, las Opciones Reales y el Bricolaje.	239
4.2.7. Claves para adoptar el proceso de experimentación continua del Lean Startup en organizaciones establecidas	240
4.2.7.1. Introducción	240
4.2.7.2. Claves del éxito para la adopción del Lean Startup en organizaciones establecidas	242
4.2.7.2.1. Compromiso del equipo directivo por el cambio	243
4.2.7.2.2. Crear espacios de oportunidad alineados con la estrategia	244
4.2.7.2.3. Identificar a los perfiles adecuados.	244
4.2.7.2.4. Capacitar a los perfiles en los principios del Lean Startup	245

4.2.7.2.5.	Eliminar (un poco) la burocracia: autonomía para experimentar y pivotar . . .	245
4.2.7.2.6.	Motivar a los empleados	246
4.2.7.2.7.	Escalar desde equipos pequeños.	246
4.2.7.2.8.	Controlar el proceso	247
4.2.7.2.9.	Conocimiento previo del mercado	248
4.2.8.	Las Lean Global Startups	248
4.2.9.	Síntesis de los resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura	249
4.3.	Resultados del estudio del caso	251
4.3.1.	El proceso de cambio en el IBV	251
4.3.1.1.	Iniciativa 1. Convocatoria de retos internos.	254
4.3.1.1.1.	Proceso de validación de la propuesta de valor.	256
4.3.1.1.2.	Desarrollo de los PMV hasta el lanzamiento al mercado del producto final . .	261
4.3.1.1.3.	Conclusiones y avances en el resto de los retos.	267
4.3.1.2.	Iniciativa 2. El nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios.	268
4.3.1.2.1.	El proceso previo de desarrollo de productos y servicios	268
4.3.1.2.2.	Descripción del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios.	270
4.3.1.2.2.1.	Etapa 1. Evaluación	272
4.3.1.2.2.2.	Etapa 2. Aprobación	273
4.3.1.2.2.3.	Etapa 3. Desarrollo	274
4.3.1.2.3.	Creación del equipo de validación, piloto y puesta en funcionamiento del nuevo proceso	275
4.3.2.	Resultados de la adopción de los principios del Lean Startup en el IBV.	276
4.3.2.1.	Experiencias y percepciones de las nuevas iniciativas	278
4.3.2.2.	Conocimientos previos acerca del enfoque Lean Startup de las personas implicadas en las iniciativas	282
4.3.2.3.	Objetivos de la adopción de los principios del enfoque Lean Startup.	284
4.3.2.4.	Influencia de la adopción del Lean Startup en los modelos de negocio	288
4.3.2.5.	La adopción del Lean Startup y el efecto sobre la innovación incremental y radical	292
4.3.2.6.	Claves del éxito en la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico	296
4.3.2.7.	Obstáculos para la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico .	300
4.3.2.8.	Coordinación y encaje del uso del enfoque Lean Startup con las herramientas de planificación y gestión de la organización	304
4.3.2.8.1.	Cambios a nivel organizativo	306
4.3.2.8.2.	Encaje de las iniciativas vinculadas con el Lean Startup y el resto de las actividades de la organización	307
4.3.2.8.3.	Importancia de un marco de trabajo compartido	308
4.3.2.9.	Perfiles profesionales y habilidades necesarias para participar en las iniciativas. . .	309
4.3.2.9.1.	Perfiles requeridos a los participantes en las iniciativas que hacen uso del Lean Startup	310
4.3.2.9.2.	Formación previa a los participantes en las iniciativas vinculadas al Lean Startup	311

4.3.2.10. Influencia del Lean Startup en la capacidad de aprendizaje organizativo y sus dimensiones facilitadoras	313
4.3.2.10.1. Aprendizajes más importantes de la participación en el proceso.	315
4.3.2.10.2. Relación de la adopción del enfoque Lean Startup con la mejora de las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo	316
4.3.2.10.2.1. Experimentación	318
4.3.2.10.2.2. Interacción con el entorno externo	318
4.3.2.10.2.3. Diálogo	319
4.3.2.10.2.4. Toma de decisiones participativas	320
4.3.2.10.2.5. Asunción de riesgos.	321
4.3.2.11. Influencia de la adopción de los principios del Lean Startup en los procesos de innovación, resultados y resistencias internas al cambio	323
4.3.2.11.1. Resistencias internas al cambio	326
5. CONCLUSIONES	329
5.1. Conclusiones finales	331
5.1.1. Estado actual del conocimiento, desarrollo teórico y aplicación práctica del Lean Startup en la literatura científica.	331
5.1.2. Influencia del Lean Startup en la estrategia y los modelos de negocio de un Centro Tecnológico.	332
5.1.3. La influencia del Lean Startup en la definición y validación de propuestas de valor incrementales y radicales en un Centro Tecnológico	334
5.1.4. Los perfiles profesionales y las habilidades necesarias para la aplicación del Lean Startup en un Centro Tecnológico.	335
5.1.5. La mejora de la capacidad de aprendizaje organizativo a través del Lean Startup	337
5.1.5.1. Influencia del Lean Startup en las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo	337
5.1.6. Claves del éxito y obstáculos en la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico.	339
5.1.7. Coordinación y encaje del Lean Startup con las herramientas de planificación estratégica y gestión operativa de un Centro Tecnológico	343
5.1.8. Modelo para la adopción del Lean Startup en los Centros Tecnológicos	345
5.1.9. El Lean Startup como capacidad dinámica de la organización	349
5.2. Contribuciones de la investigación.	352
5.2.1. Contribuciones para las organizaciones	352
5.2.2. Contribuciones para la academia.	353
5.2.3. Contribuciones para las políticas públicas.	354
5.3. Limitaciones de la investigación	355
5.4. Futuras líneas de investigación	356
6. REFERENCIAS	359

7. APÉNDICES	415
7.1. Guiones para las entrevistas	417
7.1.1. Introducción	417
7.1.2. Guion para el personal IBV	417
7.1.2.1. Introducción	417
7.1.2.2. Información de control (únicamente para el investigador)	418
7.1.2.3. Preguntas semiestructuradas	418
7.1.2.4. Cierre y despedida	421
7.1.3. Guion para el consultor externo	421
7.1.3.1. Introducción	421
7.1.3.2. Información de control (únicamente para el investigador)	422
7.1.3.3. Preguntas semiestructuradas	422
7.1.3.4. Cierre y despedida	423
7.2. Definición de los códigos de primer y segundo nivel para construir la dimensión Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios	424

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El enfoque Lean Startup.	16
Figura 2. Estructura y contenidos de la tesis doctoral.	19
Figura 3. Relación entre la estrategia empresarial, el modelo de negocio, y los factores que influyen en su diseño y evolución durante el tiempo.	48
Figura 4. Business Model Canvas o lienzo del modelo de negocio.	49
Figura 5. Esquema del embudo de innovación clásico.	62
Figura 6. Modelo Stage-Gate.	64
Figura 7. Modelo NextGen Stage-Gate.	67
Figura 8. Fotograma del vídeo utilizado por Dropbox para mostrar su propuesta de producto.	75
Figura 9. Ciclo de aprendizaje del Lean Startup.	77
Figura 10. Enfoque Lean Startup.	78
Figura 11. Ciclo iterativo de cuatro pasos.	79
Figura 12. Esquema de creación de diferentes versiones de PMV y la validación de hipótesis para incrementar el grado de encaje del producto en el mercado.	80
Figura 13. Matriz para la priorización de las hipótesis de acuerdo con su riesgo y conocimiento. ...	83
Figura 14. Ejemplos de herramientas para la definición y seguimiento de las hipótesis, la experimentación y su aprendizaje.	84
Figura 15. Proceso de Desarrollo de Clientes.	94
Figura 16. Ciclo de adopción de la tecnología, y relación con el Lean Startup.	95
Figura 17. Lean Canvas.	100
Figura 18. Esquema del Design Thinking combinando las fases propuestas por IDEO y d.school. ...	102
Figura 19. Procedimiento seguido en la revisión sistemática de la literatura y resultados obtenidos. ...	114
Figura 20. Fases del estudio del caso.	122
Figura 21. Distribución del número de personas entrevistadas de acuerdo con su rol.	130
Figura 22. Proceso de creación de códigos de primer y segundo nivel, dimensiones y la relación entre ellas y las preguntas de investigación.	138
Figura 23. Localización de los Centros Tecnológicos en España en 2022.	145
Figura 24. Diagramas del nuevo modelo de Innovación al Cuidado de las Personas (izquierda), y del modelo de Innovación Orientada por las Personas (derecha).	151
Figura 25. Organigrama del IBV.	152
Figura 26. Modelo de transferencia de los resultados de la I+D.	158
Figura 27. Evolución del número de artículos publicados por año.	164
Figura 28. Distribución de las metodologías de investigación utilizadas en los artículos que forman parte de la revisión sistemática de la literatura.	173
Figura 29. Producción científica por país hasta 2021.	175
Figura 30. Detalle de la producción científica en Europa hasta 2021.	175
Figura 31. Número de artículos publicados considerando el tipo de organización objeto de análisis. ...	178
Figura 32. Nube de palabras con las palabras clave más repetidas en los artículos de la revisión sistemática de la literatura.	180
Figura 33. Marco M-Lean.	206

Figura 34. Marco Customer Value Measurement and Identification (CVMI).	207
Figura 35. Marco Lean Commercialization.	209
Figura 36. Proceso para definir una propuesta de valor sostenible.	211
Figura 37. Circular Business Experiment Cycle.	212
Figura 38. Marco Minimum Viable Accelerator (MVA).	213
Figura 39. Lean Accelerator Canvas.	213
Figura 40. Marco Innovation Acceleration Model.	214
Figura 41. Marco Smart Platform Experiment Cycle (SPEC).	216
Figura 42. Modelo RIGHT para la experimentación continua.	217
Figura 43. Marco para generar un nuevo concepto de startup.	218
Figura 44. Marco B2B-Startup Experimentation Framework (B-SEF).	219
Figura 45. Marco SMED4BMC.	220
Figura 46. Principales resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura, y relación con las preguntas específicas de investigación.	250
Figura 47. Etapas del proceso de reflexión y cambio estratégico e iniciativas derivadas en el marco temporal 2018 hasta la actualidad.	252
Figura 48. Esquema simplificado del proceso de trabajo con las propuestas del primer reto IBV. . .	256
Figura 49. Imágenes del primer PMV de las propuestas “El Ojo” y “MyKneeP/IBV”.	260
Figura 50. Resumen de las etapas de trabajo y roles de la metodología Scrum.	262
Figura 51. Ficha para la definición de las historias de usuario.	263
Figura 52. Imágenes de algunos PMV intermedios realizados durante el desarrollo del producto hasta su lanzamiento.	265
Figura 53. Resumen temporal del progreso de la propuesta “El Ojo” siguiendo el esquema simplificado del proceso de trabajo con las propuestas del primer reto IBV.	267
Figura 54. Esquema resumen del proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV vigente en 2019.	268
Figura 55. Nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV.	272
Figura 56. Relación entre las etapas del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios (a partir de 2019) y de los subprocesos anteriores (hasta 2019).	275
Figura 57. Dimensiones de la influencia del Lean Startup en la definición e innovación del modelo de negocio.	288
Figura 58. Elementos del modelo en los que más innovación se percibe respecto a los modelos de negocio tradicionales (en sombreado).	290
Figura 59. Modelo para la adopción del Lean Startup en un Centro Tecnológico.	345
Figura 60. Detalle de la etapa de definición del modelo de adopción del Lean Startup propuesto para los Centros Tecnológicos.	346
Figura 61. Detalle de la etapa de implementación del modelo de adopción del Lean Startup propuesto para los Centros Tecnológicos.	347
Figura 62. Detalle de la etapa de escalado del modelo de adopción del Lean Startup propuesto para los Centros Tecnológicos.	348
Figura 63. Factores que promueven la capacidad dinámica del Lean Startup en cada etapa del modelo propuesto para la adopción de los principios del enfoque en un Centro Tecnológico. . .	351

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de las áreas de investigación y preguntas asociadas.	21
Tabla 2. Categorías de procesos de desarrollo de productos y servicios.	62
Tabla 3. Factores desencadenantes de un pivote.	89
Tabla 4. Estrategias de búsqueda utilizadas en cada base de datos y resultados obtenidos en agosto de 2021.	116
Tabla 5. Cuestiones por áreas de investigación del guion de entrevistas para el personal IBV.	127
Tabla 6. Información sobre las entrevistas organizada por roles y arquetipos.	132
Tabla 7. Información sobre las sesiones estratégicas y retrospectivas.	133
Tabla 8. Participación en las reuniones de trabajo de los retos internos y del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios.	134
Tabla 9. Fuentes de información secundaria utilizadas para el estudio del caso.	135
Tabla 10. Ámbitos de actividad del IBV.	153
Tabla 11. Descripción de las cinco AAC del IBV.	156
Tabla 12. Número de artículos por autor principal.	165
Tabla 13. Número de artículos totales en los que han participado los autores.	166
Tabla 14. Principales instituciones en las que se investiga en la temática del Lean Startup.	167
Tabla 15. Distribución de publicaciones por revistas.	169
Tabla 16. Factor de Impacto, Journal Citation Indicator y cuartiles asociados por categorías, en 2021, de las revistas con más de dos publicaciones relacionadas con la temática del Lean Startup de la revisión sistemática de la literatura.	170
Tabla 17. Número absoluto de publicaciones por país considerando la primera afiliación del autor principal del artículo, todas las afiliaciones del autor principal, e instituciones asociadas.	174
Tabla 18. Sectores de aplicación del Lean Startup diferentes a digital, nuevas tecnologías y desarrollo de software, y número de artículos vinculados.	177
Tabla 19. Palabras clave más repetidas en los artículos de la revisión sistemática de la literatura (izquierda) y palabras clave agrupadas en clústeres y frecuencia (derecha).	179
Tabla 20. Relación de los apartados de resultados del análisis temático y las preguntas específicas de investigación de la tesis doctoral.	181
Tabla 21. Principales beneficios de la aplicación del Lean Startup recogidos en la literatura.	182
Tabla 22. Relación de sectores o ámbitos de aplicación en los que se aplica el Lean Startup recogidos en la literatura.	185
Tabla 23. Marcos de adaptación del Lean Startup recogidos de la literatura.	204
Tabla 24. Características del big data, desafíos para el aprendizaje, y consejos del Lean Startup. ..	208
Tabla 25. Obstáculos para la adopción de los principios del Lean Startup recogidos en la literatura.	221
Tabla 26. Riesgos, críticas y limitaciones del Lean Startup recogidos en la literatura.	224
Tabla 27. Conexiones del Lean Startup con los enfoques teóricos de la dirección de empresas, innovación y emprendimiento.	232
Tabla 28. Comparativa de los enfoques Efectuación y Lean Startup en nueve dimensiones relacionadas con el desempeño organizativo.	236
Tabla 29. Aspectos clave del éxito para la adopción del Lean Startup en organizaciones establecidas.	242

Tabla 30. Ejes y acciones del Plan Estratégico del IBV para el período 2019-2021.	253
Tabla 31. Extracto del guion para las entrevistas a los técnicos de prevención utilizado en la propuesta “El Ojo”.....	259
Tabla 32. Premisas de partida sobre las que modificar el proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV.	271
Tabla 33. Resultados de la adopción de los principios del Lean Startup y vinculación con las preguntas de investigación.....	277
Tabla 34. Claves del éxito para la adopción del enfoque Lean Startup en el IBV y frecuencia de mención en las entrevistas.	299
Tabla 35. Obstáculos para la adopción del enfoque Lean Startup en el IBV y frecuencia de mención en las entrevistas.	304
Tabla 36. Relación de la adopción de los principios del Lean Startup en el IBV con las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo.	317
Tabla 37. Dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo y vinculación con el Lean Startup.	337
Tabla 38. Relación de las claves del éxito identificadas en el estudio del caso y en la revisión sistemática de la literatura.	340
Tabla 39. Relación de los obstáculos identificados en el estudio del caso y en la revisión sistemática de la literatura.	342
Tabla 40. Definición de los códigos de primer y segundo nivel para la dimensión Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios.....	424

GLOSARIO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- AAC** Área de Aplicación de Conocimiento.
- B2B** Business-to-business.
- B2B2C** Business-to-business-to-consumer.
- B2C** Business-to-consumer.
- CMA** Crear, Medir y Aprender.
- COVID-19** Síndrome respiratorio agudo producido por un coronavirus.
- Fedit** Federación Española de Centros Tecnológicos.
 - FI** Factor de Impacto.
 - I+D** Investigación y Desarrollo.
 - I+D+i** Investigación, Desarrollo e Innovación.
 - IBV** Instituto de Biomecánica.
- IMPIVA** Instituto de la Pequeña y Mediana Industria Valenciana.
- IVACE** Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial.
 - JCI** Journal Citation Indicator.
 - JCR** Journal Citations Reports.
- PMV** Producto Mínimo Viable.
- pyme** Pequeña y Mediana Empresa.
- REDIT** Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana.
 - SPA** Servicio de Prevención Ajeno.
 - SPP** Servicio de Prevención Propio.
 - TIC** Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - UE** Unión Europea.

RESUMEN

El contexto actual, con continuas disrupciones tecnológicas, la aparición de competidores globales con propuestas de valor diferenciales y nuevos modelos de negocio, y unos hábitos de consumo en constante cambio (Czinkota et al., 2021; European Commission, 2015), hace necesario que las organizaciones, tanto las de nueva creación como las establecidas, se apoyen en la innovación para ser más competitivas, productivas y sostenibles a largo plazo (Dougherty y Hardy, 1996).

En este sentido, el lanzamiento de nuevos productos y servicios es esencial (R. G. Cooper y Kleinschmidt, 2011; Di Benedetto, 1999). No obstante, su tasa de éxito en el mercado es muy baja (Hill et al., 2014; Salnikova et al., 2019; Simon-Kucher & Partners, 2014), lo que conlleva grandes riesgos, costes e ineficiencias. Por este motivo, las organizaciones necesitan contar con un proceso que ayude a identificar las necesidades y los problemas que los consumidores desean resolver y qué solución construir, tanto desde la perspectiva tecnológica como desde la estrategia comercial (Bohn y Kundisch, 2020).

Para abordar este proceso, el Lean Startup (Ries, 2011) desarrolla un enfoque iterativo basado en hipótesis (Blank y Dorf, 2012) para la creación de empresas y el desarrollo de productos, que involucra a los potenciales usuarios y clientes desde el principio, con una planificación inicial mínima, y que permite pasar de la toma de decisiones basada en opiniones a una fundamentada en datos, al tiempo que posibilita un diseño adaptable de productos y servicios de manera incremental. El Lean Startup se sustenta sobre los principios del Lean Manufacturing (Ohno, 1988), y el Customer Development o Desarrollo de Clientes (Blank, 2020), y se beneficia de herramientas extraídas de otras teorías y métodos, como el planteamiento del lienzo del modelo de negocio y el diseño de la propuesta de valor (Osterwalder et al., 2014; Osterwalder y Pigneur, 2010), los principios de desarrollo ágil de software (K. Beck et al., 2001; Dybå y Dingsøyr, 2008), y el Design Thinking (T. Brown, 2008). Todo ello para la aplicación del método científico a la resolución del problema de desarrollo empresarial, siendo el núcleo de la metodología el aprendizaje validado a través de la experimentación intencionada, lo que permite a las organizaciones focalizarse en las actividades que crean valor para los clientes y usuarios (Ries, 2011, 2017).

Teniendo en consideración lo anterior, el objetivo de la presente tesis doctoral es analizar cómo un Centro Tecnológico incorpora los principios del Lean Startup para impulsar el proceso de desarrollo de productos y servicios innovadores, así como examinar la influencia de esta implementación sobre la articulación de las propuestas de valor, los nuevos modelos de negocio, la relación con los procesos de innovación y el aprendizaje organizativo. Un Centro Tecnológico, cuya misión requiere comprender cómo la excelencia en la generación de conocimiento y desarrollo de tecnología en sus áreas de especialización debe vincularse con el aprovechamiento de las oportunidades de mercado a través de su transferencia para mejorar los procesos, productos y servicios que desarrollan para y con las empresas de su entorno (Fedit, 2020), constituye un contexto organizativo novedoso e interesante en el cual estudiar el proceso de adopción del enfoque Lean Startup.

Para ello se parte de una revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup, con el propósito de contar con un conocimiento más profundo del estado del arte actual, y del estudio del caso exploratorio y descriptivo único, cuya unidad de análisis es el Centro Tecnológico en el período 2018 a 2022, para comprender un fenómeno complejo en su contexto real (Yin, 2012) que permite la construcción de teoría (Creswell y Creswell, 2017; Eriksson y Kovalainen, 2015).

La presente tesis doctoral permite avanzar en el conocimiento en torno a la adopción del Lean Startup y sus implicaciones en las organizaciones. Utilizando el enfoque en Recursos y Capacidades como marco teórico genérico, el estudio permite aumentar el rigor teórico del constructo, al evidenciar las raíces y conexiones del Lean Startup con la Efectuación, el Bricolaje y las Teorías del Aprendizaje y, en menor medida, con las Opciones Reales.

Asimismo, se evidencian los principales beneficios de la adopción del Lean Startup, y su utilidad en diversos sectores y ámbitos de aplicación, en especial en un Centro Tecnológico que desarrolla propuestas de valor para organizaciones de múltiples sectores. En relación con este punto, también se explicitan los marcos de adaptación para la integración y combinación de las herramientas, principios y prácticas del Lean Startup en las organizaciones para una aplicación efectiva, que se clasifican en tres niveles atendiendo a su grado de personalización a un sector, tipología o función de la organización. Además, se identifican las limitaciones, riesgos y críticas a considerar a la hora de implementar los principios del Lean Startup.

De manera complementaria, a través del estudio del caso se propone que la aplicación del Lean Startup promueve la definición e innovación en los modelos de negocio, por lo que la creación de valor asociada al proceso de iteración y experimentación continua con el entorno influye positivamente en el desempeño organizacional, al ayudar a las organizaciones a desarrollar nuevos productos, optimizar procesos, ingresar a nuevos mercados y reducir costes. Mediante esta investigación también se pone de manifiesto que la validación de hipótesis derivada de la experimentación continua influye en el planteamiento de nuevos componentes del modelo de negocio y la innovación de los existentes, especialmente en aquellos elementos vinculados con los aspectos externos de la organización y el entorno.

Se analiza asimismo cómo la adopción de los principios del Lean Startup en una organización condiciona la definición y validación de las propuestas de valor, considerando su grado de innovación. Por una parte, se mantiene el debate observado en la literatura acerca de la utilidad del enfoque Lean Startup para la validación de innovaciones incrementales y disruptivas o radicales, aunque se avanza en la propuesta de vías para combinarlo con otros procesos de innovación que resuelven las posibles problemáticas derivadas de considerarlo un enfoque conservador dirigido a propuestas incrementales. Por otra parte, se sugiere que la tipología de propuestas de valor definidas también se ven influenciadas por el entorno, la organización, la estrategia y el proceso que las motiva, siendo el marco temporal y el modo de organización los dos factores de contexto que influyen de manera más significativa en la definición y el grado de innovación de las propuestas de valor.

Otro resultado de interés de la investigación es la definición de los perfiles profesionales y las habilidades necesarias para la aplicación de los principios del Lean Startup en un Centro Tecnológico, aspecto de gran relevancia por su interacción con los agentes del entorno para la validación de hipótesis durante la experimentación. Esta validación requiere aprender y codificar la información recibida, y discernir la más relevante para evitar errores en la conceptualización y el diseño de los productos y servicios.

Desde el punto de vista de las habilidades más adecuadas de las personas que participan en los procesos vinculados a la aplicación de los principios del Lean Startup, estas son la empatía, la comunicación y el trato con el cliente, el saber emplear la escucha activa para entender al mercado y proponer soluciones que tengan impacto. Estas personas, además, han de ser críticas, estar motivadas, y tener actitud, inquietud y ganas de trabajar en temáticas distintas a las habituales. Asimismo, deben organizarse en equipos multidisciplinarios constituidos por perfiles técnicos y de mercado que combinen experiencias y conocimientos técnicos para entender las soluciones tecnológicas y complejidades que puedan surgir, además de conocimientos acerca de mercado, producto y de *marketing*. Estos equipos deben trabajar de manera colaborativa y cohesionada, con la mente abierta y valentía para asumir riesgos, y deben contar con una persona que asuma el rol de liderazgo para su coordinación.

En otro plano, cobra especial relevancia realizar una formación previa y compartida en torno al Lean Startup que permita capacitar a todas las personas involucradas en los aspectos claves de su aplicación, encontrándose la figura de guía del proceso que acompaña y tutela durante todas las etapas, en un proceso de aprendizaje continuo.

La participación de diferentes equipos en las iniciativas que han adoptado los principios del Lean Startup ha motivado un aprendizaje organizativo en el Centro Tecnológico a través de la experiencia directa, tanto a nivel individual como organizativo. Este aprendizaje ha supuesto la modificación de las rutinas y creencias existentes en la organización, evidenciando un cambio en la manera en que enfoca el acercamiento al mercado en el proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios, basado en la validación continua de las hipótesis asociadas a sus propuestas de valor. Por tanto, mediante la investigación se analiza empíricamente cómo la aplicación de los principios del Lean Startup promueve el aprendizaje organizativo en los Centros Tecnológicos y, más concretamente, se sugiere que la implementación de los principios del enfoque Lean Startup tiene una influencia elevada y positiva en la capacidad de aprendizaje organizativo del Centro Tecnológico, considerando las dimensiones facilitadoras propuestas por Chiva et al. (2007).

Por otra parte, mediante la investigación se han determinado las claves y obstáculos para la adopción exitosa de los principios del enfoque Lean Startup, tanto en la literatura como en un Centro Tecnológico a través del estudio del caso, analizándose los factores comunes y específicos que surgen de la aplicación concreta en esta tipología de organización, y que puede transferirse a otras.

En relación con las claves del éxito, se sugiere la necesidad de coordinar las actividades provenientes del uso del enfoque Lean Startup con los procesos internos de la organización y las herramientas de planificación

estratégica y gestión operativa que los sustentan, probándose cómo el encaje de los principios del Lean Startup en los procesos de planificación estratégica es más natural y sencillo que en la gestión operativa. En el caso de la gestión operativa, la iteración característica del ciclo crear-medir-aprender (CMA) del Lean Startup dificulta la compatibilización con el resto de las actividades planificadas, al tener que convivir con las solicitudes de trabajo y plazos derivadas del proceso de validación, que cuentan con un nivel de incertidumbre superior. Esta dificultad requiere de cierta planificación inicial para encajar los recursos necesarios en tiempo y forma con el resto de las actividades, así como el uso de herramientas ágiles de gestión, en combinación con los principios de puertas de decisión del proceso Stage-Gate (R. G. Cooper, 2008).

Por otra parte, el encaje de los principios del Lean Startup con las herramientas de planificación estratégica resulta más fluido porque las necesidades de avance que se plantean en las hojas de ruta tecnológicas o los portafolios de negocio, en el caso de un Centro Tecnológico, son las precursoras de las propuestas de valor que configuran los nuevos productos o servicios dirigidos al mercado. El Lean Startup, en este caso, facilita su avance, al validar con el entorno el ajuste de estas propuestas ligadas a las tendencias del mercado, y enfocar los desarrollos tecnológicos y de mercado.

Todos estos avances han conducido a la propuesta de un modelo para la adopción de los principios del Lean Startup en un Centro Tecnológico. El modelo se divide en tres etapas, la primera de definición de los objetivos de la adopción del Lean Startup en la organización; a la que le sigue una segunda de implementación a través de iniciativas acotadas de elevado impacto, que incluye un proceso de reflexión continua para su mejora; finalmente, se propone una tercera etapa de escalado a la organización completa, que implica un cambio cultural. Asimismo, para cada etapa se sugieren los factores a potenciar para asegurar un avance eficiente entre las etapas, los principales obstáculos que la organización debe vigilar y corregir, las implicaciones organizativas que comporta, así como los roles más relevantes.

Finalmente, esta investigación apoya la consideración del Lean Startup como una capacidad dinámica de las organizaciones, que facilita la interacción de las actividades funcionales vinculadas con el desarrollo de productos y servicios. De esta forma, el Lean Startup, a través de un proceso estructurado, transforma y adapta los procedimientos, reglas y rutinas vinculadas con la validación y exploración de nuevas oportunidades de la organización para mejorar los resultados de su aplicación a través del aprendizaje organizativo experiencial, que permite el desarrollo de capacidades y conocimientos, y la gestión de los recursos de la organización de la manera más eficiente en cada circunstancia, evolucionándolas, ampliándolas y modificándolas en un proceso de reconfiguración de recursos continuo. Así, con la adopción del Lean Startup las organizaciones mejoran la capacidad para afrontar los entornos cambiantes gracias a la información obtenida del entorno externo vinculado a estos resultados. De manera complementaria, mediante esta investigación se determinan los principales factores que promueven esta capacidad dinámica en cada una de las etapas del modelo propuesto para la adopción del Lean Startup en un Centro Tecnológico.

Estos resultados contribuyen a mejorar el entendimiento del Lean Startup por parte de los equipos gestores de los Centros Tecnológicos, y de las organizaciones tecnológicas y/o creativas basadas en la I+D que estén considerando introducir los principios del Lean Startup con el objetivo de mejorar las actividades de innovación del proceso de desarrollo de productos y servicios, permitiéndoles conocer con criterio y confianza los marcos de adopción, los condicionantes y las implicaciones internas de su implementación.

Adicionalmente, si bien la investigación en torno a los principios del Lean Startup por parte de la comunidad académica como un método de emprendimiento, y su potencial para ser un motor para la innovación y el cambio en las organizaciones aún es incipiente, los resultados contribuyen a avanzar en el rigor teórico del constructo, al progresar hacia un consenso sobre la utilidad y límites de la aplicación de sus principios, y a definir las líneas de investigación futuras que beneficien a las organizaciones.

En relación con las políticas que los organismos públicos pueden desarrollar para impulsar la innovación del tejido productivo, los resultados de la tesis doctoral permiten promover la colaboración entre agentes del ecosistema innovador e industrial hacia el desarrollo de propuestas de valor ajustadas a las necesidades de los consumidores.

ABSTRACT

In today's context of continuous technological disruptions, the emergence of global competitors with differential value propositions and new business models, not to mention constantly changing consumer habits (Czinkota et al., 2021; European Commission, 2015), organizations, both new and established, must necessarily rely on innovation if they are to be more competitive, productive and sustainable in the long term (Dougherty y Hardy, 1996).

In this sense, launching new products and services is of the essence (R. G. Cooper y Kleinschmidt, 2011; Di Benedetto, 1999), but doing so, given their very low market success rate (Hill et al., 2014; Salnikova et al., 2019; Simon-Kucher & Partners, 2014), entails very high risks, costs and inefficiencies. For this reason, organizations need to have a process in place that helps them to identify the needs and problems that consumers are looking to solve and to know what solution they should build, both from a technological and a business strategy perspective (Bohn y Kundisch, 2020).

To address this process, Lean Startup (Ries, 2011) provides an iterative, hypothesis-driven approach (Blank y Dorf, 2012) to business creation and product development that engages potential users and customers from the outset, with minimal upfront planning, allowing them to move from opinion-based to data-driven decision making, while at the same time facilitating incremental, adaptive product and service design. Although Lean Startup is underpinned by the principles of Lean Manufacturing (Ohno, 1988) and Customer Development (Blank, 2020), it also benefits from tools borrowed from other theories and methods, such as the Business Model Canvas approach, Value Proposition Design (Osterwalder et al., 2014; Osterwalder y Pigneur, 2010), the principles of Agile Software Development (K. Beck et al., 2001; Dybå y Dingsøy, 2008), and Design Thinking (T. Brown, 2008). All this to solve the problem of business development by applying scientific methodology at the very heart of which lies validated learning through intentional experimentation, which allows organizations to focus on activities that create value for their customers and users (Ries, 2011, 2017).

In the light of the above, the aim of this doctoral thesis is to analyze how a Technology Center can implement Lean Startup principles to drive the development of innovative products and services, and to examine how such implementation can influence the articulation of value propositions, new business models, the relationship with innovation processes and organizational learning. The mission of a Technology Center requires an understanding of how excellence in the generation of knowledge and in the development of technology in its areas of specialization should go hand in hand with the exploitation of market opportunities by means of the transfer of such excellence in order to improve the processes, products and services it develops for and in collaboration with companies in its environment (Fedit, 2020). Such Technology Centers constitute a novel and interesting organizational context in which to study the process involved in the adoption of the Lean Startup approach.

To this end, and to ensure that we have a more in-depth knowledge of the current state of the art, we start with a systematic review of the literature on Lean Startup followed by a single exploratory and descriptive case study, whose unit of analysis is the Technology Center in the period 2018 to 2022, to ensure that we understand in its real context (Yin, 2012) a complex phenomenon that makes it possible to construct theory (Creswell y Creswell, 2017; Eriksson y Kovalainen, 2015).

This doctoral thesis allows us to further our knowledge of the adoption of Lean Startup and its implications in organizations. Using the resource-based view (RBV) as a generic theoretical framework, the study allows us to increase the theoretical thoroughness of the construct, by revealing Lean Startup's roots in and connections with Effectuation, Bricolage and Learning Theories and, to a lesser extent, with Real Options.

Furthermore, it also highlights the main benefits of adopting Lean Startup, and its usefulness in various sectors and fields of application, especially in a Technology Center that develops value propositions for organizations in multiple sectors. In relation to this point, the adaptation frameworks for the integration, combination and effective application of Lean Startup tools, principles and practices in organizations are also outlined and classified into three levels according to their degree of customization to a sector, typology or function of the organization. In addition, it identifies the constraints, risks and criticisms to be considered when implementing Lean Startup principles.

Moreover, through the case study, it proposes that the application of Lean Startup should promote definition and innovation in business models, such that the creation of value associated with the process of iteration and continuous experimentation with the environment should positively influence organizational performance by helping organizations to develop new products, optimize processes, enter new markets and reduce costs. This research also shows that the validation of hypotheses derived from continuous experimentation influences the consideration of new business model components and innovation in existing ones, especially in those elements that have to do with external aspects of the organization and the environment.

It also analyzes how the adoption of Lean Startup principles in an organization conditions the definition and validation of value propositions, considering their degree of innovation. On the one hand, it continues the debate observed in the literature as to whether or not the Lean Startup approach is actually useful for the validation of incremental and disruptive or radical innovations, although it is proposed ways to combine it with other innovation processes, resolving the possible problems that derive from considering it a conservative approach aimed at incremental proposals. On the other hand, it suggests that the typologies of the defined value propositions are also influenced by the environment, the organization, the strategy and the process that drives them. Two contextual factors, i.e., the time frame and the method of organization, exert the most significant influence on the definition and degree of innovation of the value propositions.

Another interesting result of the research is the definition of the professional profiles and skills required to apply the principles of Lean Startup in a Technology Center; an aspect of particular relevance due to the

Center's interaction with other stakeholders in the environment in order to validate hypotheses during experimentation. Such validation requires not only learning and codifying the information received, but also identifying the most relevant information to avoid errors in the conceptualization and design of products and services.

The most appropriate skills required by those involved in processes linked to the application of Lean Startup principles are empathy, communication and a talent for customer relations, as well as the ability to use active listening to understand the market and propose solutions that have an impact. These people must also be critical, motivated and inquisitive, and they need to have a positive attitude and a desire to work on topics that are somewhat unconventional. They must also be organized in multidisciplinary teams made up of people from different technical and market backgrounds whose combined experience and technical expertise is required to understand the technological solutions and complexities that may arise, in addition to market, product and marketing knowledge. These teams must work in a collaborative and cohesive manner, with open minds and the courage to take risks, and they must have someone willing to lead and coordinate them.

On another level, it is essential to provide prior and shared training on Lean Startup to ensure that everyone involved is well-versed in the key aspects of its application. To this end, a necessary role is that of a process guide who supports and mentors the teams through the different stages, in a process of continuous learning.

As a result of the participation of different teams in the initiatives that have adopted the Lean Startup principles, the Technology Centre has embraced organizational learning through direct experience, both at an individual and organizational level. This learning has entailed the modification of existing routines and beliefs within the organization, evidencing a change in the way it approaches the market during the development of new products and services, based on the continuous validation of the hypotheses associated with their value propositions. This research therefore analyzes in an empirical way how the application of Lean Startup principles enhances organizational learning in Technology Centers. More specifically, it suggests that the implementation of the principles of the Lean Startup approach exerts considerable and positive influence on the organizational learning capability of the Technology Center, taking into account the facilitating dimensions proposed by Chiva et al. (2007).

On the other hand, the research has identified the keys and obstacles to a successful adoption of the principles of the Lean Startup approach, both in the literature and in a Technology Center by means of a case study designed to analyze the common and unique factors that arise from its specific application in an organization of this type, and which can be transferred to others.

In relation to the keys to success, the research proves that the Lean Startup principles fit more naturally and simply into strategic planning processes than into operational management and suggests that there is a need to coordinate the activities that arise from the use of the Lean Startup approach with the organization's internal processes and the strategic planning and operational management tools that

underpin them. In the case of operational management, the iteration that characterizes Lean Startup's Build-Measure-Learn (BML) loop makes it hard to reconcile with the other planned activities, given that it has to coexist with the work requests and deadlines derived from the validation process, which have a higher level of uncertainty. This difficulty requires a certain degree of initial planning to align the necessary resources in time and form with the rest of the activities, as well as the use of agile management tools, in combination with the principles of the Stage-Gate decision process (R. G. Cooper, 2008).

On the other hand, the alignment of Lean Startup principles with strategic planning tools is more fluid due to the fact that the progress needs outlined in the technological roadmaps or business portfolios, in the case of a Technology Center, are the precursors of the value propositions that shape the new products or services aimed at the market. Lean Startup, in this case, facilitates their progress, by validating with the environment the alignment of these proposals linked to market trends, and by focusing on technological and market developments.

All these advances have led to a proposed model for the adoption of Lean Startup principles in a Technology Center. The model is divided into three stages: the first one is the definition of the organization's objectives with respect to the adoption of Lean Startup. This is followed by a second stage which involves its implementation through limited high-impact initiatives, including a process of continuous reflection for its improvement; and finally, a third stage involves its scaling up to the entire organization, which implies a cultural change. In addition, for each stage, we suggest factors that need to be strengthened to ensure efficient progress between the stages, the main obstacles that the organization must monitor and correct, the organizational implications involved, as well as the most relevant roles.

Finally, this research endorses Lean Startup as an organizational dynamic capability that facilitates the interaction of functional activities linked to the development of products and services. In this way, through a structured process, Lean Startup transforms and adapts procedures, rules and routines linked to the validation and exploration of an organization's new opportunities in order to improve the results of their application through experiential organizational learning, which allows the development of skills and knowledge and the management of the organization's resources in the most efficient way possible in each given circumstance, evolving, expanding and modifying them in a process of continuous resource reconfiguration. Thus, by using Lean Startup, organizations improve their ability to cope with changing environments thanks to the information they obtain from the external environment linked to these results. In addition, this research also identifies the main factors that promote this dynamic capability in each of the stages of the proposed model for the adoption of Lean Startup in a Technology Center.

These results help to improve the understanding of Lean Startup by the management teams of Technology Centers and technological and/or creative organizations based on R&D that may be considering the possibility of introducing Lean Startup principles in order to improve the innovation activities of their product and service development process, allowing them to have a sound and confident understanding of the adoption frameworks, constraints and internal implications of its implementation.

Additionally, although research by the academic community into the principles of Lean Startup as a method of entrepreneurship, and its potential to be a driver for innovation and change in organizations is still incipient, the results help to advance the theoretical rigor of the construct by progressing towards a consensus on the usefulness and limits of the application of its principles, and to define lines of future research that will benefit organizations.

In relation to the policies that public bodies can pursue to promote innovation in the productive fabric, the results of this doctoral thesis allow for the promotion of collaboration between players in the innovative and industrial ecosystem with a view to developing value propositions tailored to the needs of consumers.

RESUM

El context actual, amb contínues disruptcions tecnològiques, l'aparició de competidors globals amb propostes de valor diferencials i nous models de negoci, i uns hàbits de consum en constant canvi (Czinkota et al., 2021; European Commission, 2015), fa necessari que les organitzacions, tant les de nova creació com les establides, es recolzen en la innovació per a ser més competitives, productives i sostenibles a llarg termini (Dougherty i Hardy, 1996).

En aquest sentit, el llançament de nous productes i serveis és essencial (R. G. Cooper i Kleinschmidt, 2011; Di Benedetto, 1999). No obstant això, la seua taxa d'èxit en el mercat és molt baixa (Hill et al., 2014; Salnikova et al., 2019; Simon-Kucher & Partners, 2014), la qual cosa comporta grans riscos, costos i ineficiències. Per aquest motiu, les organitzacions necessiten comptar amb un procés que ajude a identificar les necessitats i els problemes que els consumidors desitgen resoldre i quina solució construir, tant des de la perspectiva tecnològica com des de l'estratègia comercial (Bohn i Kundisch, 2020).

Per a abordar aquest procés, el Lean Startup (Ries, 2011) desenvolupa un enfocament iteratiu basat en hipòtesis (Blank i Dorf, 2012) per a la creació d'empreses i el desenvolupament de productes, que involucra els potencials usuaris i clients des del principi, amb una planificació inicial mínima, i que permet passar de la presa de decisions basada en opinions a una fonamentada en dades, al temps que possibilita un disseny adaptable de productes i serveis de manera incremental. El Lean Startup es sustenta sobre els principis del Lean Manufacturing (Ohno, 1988), i el Customer Development o Desenvolupament de Clients (Blank, 2020), i es beneficia d'eines extretes d'altres teories i mètodes, com el plantejament del llenç del model de negoci i el disseny de la proposta de valor (Osterwalder et al., 2014; Osterwalder i Pigneur, 2010), els principis de desenvolupament àgil de software (K. Beck et al., 2001; Dybå i Dingsøyr, 2008), i el Design Thinking (T. Brown, 2008). Tot això per tal d'aplicar el mètode científic a la resolució del problema de desenvolupament empresarial, essent el nucli de la metodologia l'aprenentatge validat a través de l'experimentació intencionada, que permet a les organitzacions focalitzar-se en les activitats que creen valor per als clients i usuaris (Ries, 2011, 2017).

Tenint en consideració els punts anteriors, l'objectiu de la present tesi doctoral és analitzar com un Centre Tecnològic incorpora els principis del Lean Startup per a impulsar el procés de desenvolupament de productes i serveis innovadors, així com examinar la influència d'aquesta implementació sobre l'articulació de les propostes de valor, els nous models de negoci, la relació amb els processos d'innovació i l'aprenentatge organitzatiu. La missió d'un Centre Tecnològic requereix comprendre com l'excel·lència en la generació de coneixement i desenvolupament de tecnologia en les seues àrees d'especialització ha de vincular-se amb l'aprofitament de les oportunitats de mercat a través de la seua transferència per a millorar els processos, productes i serveis que desenvolupen per i amb les empreses del seu entorn (Fedit, 2020), i constitueix un context organitzatiu nou i interessant sobre el qual estudiar el procés d'adopció de l'enfocament Lean Startup.

Amb eixa finalitat es parteix d'una revisió sistemàtica de la literatura sobre el Lean Startup, amb el propòsit de comptar amb un coneixement més profund de l'estat de l'art actual, i de l'estudi del cas exploratori i descriptiu únic, la unitat d'anàlisi del qual és el Centre Tecnològic en el període 2018 a 2022, per a comprendre un fenomen complex en el seu context real (Yin, 2012) que permet la construcció de teoria (Creswell i Creswell, 2017; Eriksson i Kovalainen, 2015).

La present tesi doctoral permet avançar en el coneixement al voltant de l'adopció del Lean Startup i les seues implicacions en les organitzacions. Utilitzant l'enfocament de Recursos i Capacitats com a marc teòric genèric, l'estudi permet augmentar el rigor teòric del constructe, en evidenciar les arrels i connexions del Lean Startup amb l'Efectuació, el Bricolatge i les Teories de l'Aprenentatge i, en menor mesura, amb les Opcions Reals.

Així mateix, s'evidencien els principals beneficis de l'adopció del Lean Startup, i la seua utilitat en diversos sectors i àmbits d'aplicació, especialment en un Centre Tecnològic que desenvolupa propostes de valor per a organitzacions de múltiples sectors. En relació amb aquest punt, també s'expliciten els marcs d'adaptació per a la integració i combinació de les eines, principis i pràctiques del Lean Startup en les organitzacions per a una aplicació efectiva, que es classifiquen en tres nivells atenent al seu grau de personalització a un sector, tipologia o funció de l'organització. A més, s'identifiquen les limitacions, riscos i crítiques a considerar a l'hora d'implementar els principis del Lean Startup.

De manera complementària, a través de l'estudi del cas es proposa que l'aplicació del Lean Startup promou la definició i innovació en els models de negoci, per la qual cosa la creació de valor associada al procés d'iteració i experimentació contínua amb l'entorn influeix positivament en l'acompliment organitzacional, en ajudar les organitzacions a desenvolupar nous productes, optimitzar processos, ingressar en nous mercats i reduir costos. Mitjançant aquesta investigació també es posa de manifest que la validació d'hipòtesis derivada de l'experimentació contínua influeix en el plantejament de nous components del model de negoci i la innovació dels existents, especialment en aquells elements vinculats amb els aspectes externs de l'organització i l'entorn.

També s'hi analitza com l'adopció dels principis del Lean Startup en una organització condiona la definició i validació de les propostes de valor, considerant el seu grau d'innovació. Per una part, es manté el debat observat en la literatura sobre la utilitat de l'enfocament Lean Startup per a la validació d'innovacions incrementals i disruptives o radicals, encara que s'avança en la proposta de vies per a combinar-lo amb altres processos d'innovació que resolen les possibles problemàtiques derivades de considerar-lo un enfocament conservador dirigit a propostes incrementals. Per altra banda, es suggereix que la tipologia de propostes de valor definides també es veuen influenciades per l'entorn, l'organització, l'estratègia i el procés que les motiva, essent el marc temporal i la manera d'organització els dos factors de context que influeixen de forma més significativa en la definició i el grau d'innovació de les propostes de valor.

Un altre resultat d'interès de la investigació és la definició dels perfils professionals i les habilitats necessàries per a l'aplicació dels principis del Lean Startup en un Centre Tecnològic, aspecte de gran rellevància per la seua interacció amb els agents de l'entorn per a la validació d'hipòtesis durant l'experimentació. Aquesta validació requereix aprendre i codificar la informació rebuda, i discernir la més rellevant per a evitar errors en la conceptualització i el disseny dels productes i serveis.

Des del punt de vista de les habilitats més adequades de les persones que participen en els processos vinculats a l'aplicació dels principis del Lean Startup, aquestes són l'empatia, la comunicació i el tracte amb el client, el saber emprar l'escolta activa per a entendre el mercat i proposar solucions que hi tinguen impacte. Aquestes persones, a més, han de ser crítiques, estar motivades, i tindre actitud, inquietud i ganes de treballar en temàtiques diferents a les habituals. Així mateix, han d'organitzar-se en equips multidisciplinaris constituïts per perfils tècnics i de mercat que combinen experiències i coneixements tècnics per a entendre les solucions tecnològiques i complexitats que puguen aparèixer, a més de coneixements sobre mercat, producte i de màrqueting. Aquests equips han de treballar de manera col·laborativa i cohesionada, amb la ment oberta i valentia per a assumir riscos, i han de comptar amb una persona que assumisca el rol de lideratge per a la seua coordinació.

En un altre pla, pren especial rellevància realitzar una formació prèvia i compartida al voltant del Lean Startup que permeta capacitar a totes les persones involucrades en els aspectes claus de la seua aplicació, trobant-se la figura de guia del procés que acompanya i tutela durant totes les etapes, en un procés d'aprenentatge continu.

La participació de diferents equips en les iniciatives que han adoptat els principis del Lean Startup ha motivat un aprenentatge organitzatiu en el Centre Tecnològic a través de l'experiència directa, tant a nivell individual com organitzatiu. Aquest aprenentatge ha suposat la modificació de les rutines i creences existents en l'organització, evidenciant un canvi en la manera en què enfoca l'apropament al mercat en el procés de desenvolupament de nous productes i serveis, basat en la validació contínua de les hipòtesis associades a les seues propostes de valor. Per tant, mitjançant la investigació s'analitza empíricament com l'aplicació dels principis del Lean Startup promou l'aprenentatge organitzatiu en els Centres Tecnològics i, més concretament, es suggereix que la implementació dels principis de l'enfocament Lean Startup té una influència elevada i positiva en la capacitat d'aprenentatge organitzatiu del Centre Tecnològic, considerant les dimensions facilitadores proposades per Chiva et al. (2007).

D'altra banda, mitjançant la investigació s'han determinat les claus i obstacles per a l'adopció exitosa dels principis de l'enfocament Lean Startup, tant en la literatura com en un Centre Tecnològic a través de l'estudi del cas, analitzant-se els factors comuns i específics que sorgeixen de l'aplicació concreta en aquesta tipologia d'organització, i que pot transferir-se a unes altres.

Relacionat amb les claus de l'èxit, es suggereix la necessitat de coordinar les activitats provinents de l'ús de l'enfocament Lean Startup amb els processos interns de l'organització i les eines de planificació

estratègica i gestió operativa que els sustenten, provant-se com la inserció dels principis del Lean Startup en els processos de planificació estratègica és més natural i senzill que en la gestió operativa. En el cas de la gestió operativa, la iteració característica del cicle crear-mesurar-aprendre (CMA) del Lean Startup dificulta la compatibilització amb la resta de les activitats planificades, en haver de conviure amb les sol·licituds de treball i terminis derivats del procés de validació, que compten amb un nivell d'incertesa superior. Aquesta dificultat requereix d'una certa planificació inicial per a inserir els recursos necessaris dins el termini establert i en la forma escaient amb la resta de les activitats, així com l'ús d'eines àgils de gestió, en combinació amb els principis de portes de decisió del procés Stage-Gate (R. G. Cooper, 2008).

D'altra banda, la inserció dels principis del Lean Startup amb les eines de planificació estratègica resulta més fluid perquè les necessitats d'avanç que es plantegen en els fulls de ruta tecnològics o els portafolis de negoci, en el cas d'un Centre Tecnològic, són les precursoras de les propostes de valor que configuren els nous productes o serveis dirigits al mercat. El Lean Startup, en aquest cas, facilita el seu avanç, en validar amb l'entorn l'acoblament d'aquestes propostes lligades a les tendències del mercat, i enfocar els desenvolupaments tecnològics i de mercat.

Tots aquests avanços han conduït a la proposta d'un model per a l'adopció dels principis del Lean Startup en un Centre Tecnològic. El model es divideix en tres etapes, la primera de definició dels objectius de l'adopció del Lean Startup en l'organització; a la qual li segueix una segona d'implementació a través d'iniciatives delimitades d'elevat impacte, que inclou un procés de reflexió contínua per a la seua millora; finalment, es proposa una tercera etapa d'escalat a l'organització completa, que implica un canvi cultural. Així mateix, per a cada etapa es suggereixen els factors a potenciar per a assegurar un avanç eficient entre les etapes, els principals obstacles que l'organització ha de vigilar i corregir, les implicacions organitzatives que comporta, així com els rols més rellevants.

Finalment, aquesta investigació dona suport a la consideració del Lean Startup com una capacitat dinàmica de les organitzacions, que facilita la interacció de les activitats funcionals vinculades amb el desenvolupament de productes i serveis. D'aquesta manera, el Lean Startup, a través d'un procés estructurat, transforma i adapta els procediments, regles i rutines vinculades amb la validació i exploració de noves oportunitats de l'organització per a millorar els resultats de la seua aplicació a través de l'aprenentatge organitzatiu experiencial, que permet el desenvolupament de capacitats i coneixements, i la gestió dels recursos de l'organització de la manera més eficient en cada circumstància, evolucionant-les, ampliant-les i modificant-les en un procés de reconfiguració de recursos continu. Així, amb l'adopció del Lean Startup les organitzacions milloren la capacitat per a afrontar els entorns canviants gràcies a la informació obtinguda de l'entorn extern vinculat a aquests resultats. De manera complementària, mitjançant aquesta investigació es determinen els principals factors que promouen aquesta capacitat dinàmica en cadascuna de les etapes del model proposat per a l'adopció del Lean Startup en un Centre Tecnològic.

Aquests resultats contribueixen a millorar l'enteniment del Lean Startup per part dels equips gestors dels Centres Tecnològics, i de les organitzacions tecnològiques i/o creatives basades en la R+D que estiguen

considerant introduir els principis del Lean Startup amb l'objectiu de millorar les activitats d'innovació del procés de desenvolupament de productes i serveis, permetent-los conèixer amb criteri i confiança els marcs d'adopció, els condicionants i les implicacions internes de la seua implementació.

Adicionalment, si bé la investigació entorn dels principis del Lean Startup per part de la comunitat acadèmica com un mètode d'emprenedoria, i el seu potencial per a ser un motor per a la innovació i el canvi en les organitzacions encara és incipient, els resultats contribueixen a avançar en el rigor teòric del constructe, en progressar cap a un consens sobre la utilitat i límits de l'aplicació dels seus principis, i a definir les línies d'investigació futures que beneficien a les organitzacions.

En relació amb les polítiques que els organismes públics poden desenvolupar per a impulsar la innovació del teixit productiu, els resultats de la tesi doctoral permeten promoure la col·laboració entre agents de l'ecosistema innovador i industrial cap al desenvolupament de propostes de valor ajustades a les necessitats dels consumidors.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se describe la motivación de la tesis doctoral, fundamentada en los incesantes y vertiginosos cambios en el entorno desde las perspectivas tecnológicas, demográficas, sociales, económicas y geopolíticas, y cómo las organizaciones, tanto establecidas como de nueva creación (*startups*), están convirtiéndose en competidores globales con nuevas propuestas de valor y modelos de negocio que accionan una presión adicional sobre las organizaciones establecidas para mantenerse en el mercado. Considerando estos elementos, los procesos de innovación encaminados al desarrollo de nuevos productos y servicios resultan imprescindibles para que las organizaciones se mantengan competitivas, puesto que el crecimiento y desarrollo de una organización depende de su habilidad para introducir nuevos productos en el mercado (Dougherty y Hardy, 1996), a la vez que asumen bajos riesgos y costes que aseguren su viabilidad. Además, se debe asegurar que cumplan con las necesidades del mercado (Fleming, 2002), y de una manera ágil. Para ello, se plantea el uso del enfoque Lean Startup (Ries, 2011), como herramienta eficiente que permite el encaje óptimo entre la propuesta de valor y las necesidades de los clientes, ayudando a crear, de manera iterativa e incremental, soluciones que cubran sus necesidades mediante el contacto directo con los agentes del entorno y el aprendizaje validado.

Partiendo de este contexto, que motiva el trabajo de investigación, a continuación se define el objetivo principal de la tesis doctoral, analizar cómo un Centro Tecnológico incorpora los principios del Lean Startup para impulsar el proceso de desarrollo de productos y servicios innovadores, así como examinar la influencia de esta implementación sobre la articulación de las propuestas de valor, los nuevos modelos de negocio, la relación con los procesos de innovación y el aprendizaje organizativo. Este objetivo se divide en otros más específicos organizados en varias áreas de investigación, que dan por resultado las preguntas de investigación que se resuelven a través de las metodologías de investigación descritas en el capítulo 3.

1.1. El contexto dinámico de la competencia y la necesidad de adaptarse a los entornos cambiantes

1.1.1. El dinamismo de la competencia

La competencia de las empresas en un mercado global ya no se circunscribe a sus límites geográficos, ni a su tamaño o nivel de facturación, así como tampoco al tiempo en el que llevan operando en un determinado mercado (Tallman et al., 2018). Son varios los ejemplos de empresas que en pocos años han cambiado por completo sectores y han llevado a la desaparición, o forzado a una rápida reinención, a grandes empresas con posiciones sólidas en cuanto a reconocimiento en el mercado y valor entregado a sus clientes (Voelpel et al., 2004). En este sentido, las empresas de nueva creación se están convirtiendo

en verdaderos competidores al tener disponibilidad de recursos de capital, haber sido fundadas para romper las reglas del mercado, contar con el atractivo para atraer talento (Blank y Euchner, 2018), operar de manera rápida y, además, poder llevar al mercado sus modelos de negocio innovadores apoyándose en las ventajas tradicionales de las empresas establecidas, como contactos y recursos financieros (Seggie et al., 2017).

Por otra parte, las tecnologías emergentes y los nuevos modelos de negocio han creado nuevas formas de servir a los clientes, por lo que la adaptación constante de las tecnologías por parte de las organizaciones resulta crítica para mantenerse competitivas (Fitzgerald et al., 2014). Del mismo modo que nuevas empresas como Airbnb, Uber y LinkedIn cambiaron los sectores del alquiler de viviendas, del transporte del taxi y de la función de contratación, grandes corporaciones tecnológicas como Apple, Amazon, Google, Alibaba, Tencent, Intel, Facebook o Microsoft están en disposición, y de hecho así lo tienen marcado en su hoja de ruta, de crear disrupción en multitud de industrias más allá de las que han operado tradicionalmente, investigando o invirtiendo en empresas de diferentes campos, como el de la salud - en la gestión y análisis de datos, productos y servicios dirigidos a mejorar el bienestar, la genómica, investigación clínica, y el subsector asegurador - para abordar una demanda creciente con ineficiencias en determinadas partes de la prestación de los servicios (CB Insights, 2021a).

Un ejemplo de este cambio es Amazon, empresa dedicada al comercio electrónico, que adquirió la cadena de tiendas Whole Foods para mejorar la eficiencia y los costes asociados a la cadena de valor para entregar productos perecederos a sus clientes (Conaway et al., 2018), uno de sus obstáculos actuales, permitiéndole conocer y analizar los patrones de compra en tienda y *online*, y aplicar innovaciones en el punto de venta físico. Si se analiza el sector financiero, la creación de la criptomoneda Libra (Zetsche et al., 2021) por parte de Facebook, y apoyada inicialmente por PayPal, Uber, Lyft, Spotify o Visa, que se sustentaba en la gran base de clientes que utilizan sus servicios actuales (Taskinsoy, 2019), tuvo un gran impacto en las instituciones financieras y gobiernos de todo el mundo y, aunque en 2022 la asociación que formaba el proyecto ha terminado por vender sus activos por la falta de claridad en los reguladores sobre su avance (Levey, 2022), esta iniciativa señala la ambición de las grandes corporaciones tecnológicas.

Por otra parte, nuevas empresas tecnológicas están creando soluciones innovadoras para generar energía, avanzar en la investigación médica, o gestionar los medios de transporte y, pese a los desafíos y costes, estas tienen el potencial para crear o transformar sectores, desde la criptografía cuántica (para la protección de datos sensibles), pasando por los avances en la tecnología CRISPR para desarrollar aproximaciones más seguras y precisas para la edición genética, hasta la computación a la velocidad de la luz mediante la fotónica y la capacidad de procesamiento basado en la inteligencia artificial, y la energía nuclear de la siguiente generación (CB Insights, 2019, 2022).

Estas nuevas empresas no solo compiten en la creación de nuevos nichos de mercado, como en sus orígenes, sino que desarrollan productos o servicios que ponen en peligro la posición de empresas

multinacionales consolidadas. Como indican M. Beck y Libert (2018), ningún sector ni industria está a salvo de la disrupción, ni las altas regulaciones que tradicionalmente han protegido a las empresas de la entrada de nuevos competidores, y que han llevado a las organizaciones a la complacencia, al no tener que preocuparse demasiado en la experiencia del usuario u optimizar operaciones. Sin embargo, las tecnologías emergentes han cambiado el escenario al no estar totalmente reguladas (Goyal et al., 2021; Marchant, 2011). Por ejemplo, años atrás no se hubiera anticipado que la posibilidad de convertir los dormitorios que no se utilizan en una casa como parte de un pseudohotel y anunciarlos en aplicaciones sería una aproximación realista y beneficiosa. Por consiguiente, las regulaciones que aplicaban en un principio a los alojamientos hoteleros no se amoldaban claramente a los que se ofrecían a través de Airbnb, permitiendo a la empresa de nueva creación conseguir un rápido crecimiento de usuarios sin las restricciones con las que se encontraban las cadenas hoteleras, principales competidoras. Airbnb creció rápidamente y se convirtió en un gigante del sector, con una gran cuota de mercado, antes que las regulaciones estatales o municipales empezasen a ponerse al día (M. Beck y Libert, 2018).

Estas nuevas iniciativas compiten frente a organizaciones establecidas apoyándose en las ventajas que les confieren las nuevas tecnologías, sus características y una cultura con la que resulta complicado competir, como la capacidad para asumir riesgos, con acceso a inversiones y ayudas (en ocasiones institucionales), operar de manera ágil y tomar decisiones de una manera rápida.

1.1.2. El entorno cambiante

El mundo está experimentando cambios a una velocidad y con una intensidad que a menudo parecen no tener precedentes en la historia, produciéndose simultáneamente continuas revoluciones económicas, tecnológicas, sociales y geopolíticas (European Commission, 2015), situando a las organizaciones en los acuñados como entornos VUCA, acrónimo del inglés que hace referencia a entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos (Bennett y Lemoine, 2014; Whiteman, 1998). Estos términos clave describen la mayoría de situaciones en las que las organizaciones se encuentran al lanzar nuevos productos y servicios al mercado, realizar innovación o emprender nuevas iniciativas, especialmente cuando las decisiones críticas deben tomarse por las exigencias del tiempo (Bodenhausen y Peery, 2009). Las organizaciones, por tanto, deben entender estos entornos, y cambiar la manera tradicional de proyectar sus operaciones planificando el futuro, no solo a partir de la información y datos del histórico, sino también basándose en la exploración y codificación acerca de qué sucede en el entorno actual para adaptarse.

Existen diversas fuerzas del macroentorno que impactan en el cambio y transformación al que día a día deben enfrentarse las organizaciones para ser competitivas en los mercados en los que operan. Frente a la adaptación e impulso que pueden conseguir del entendimiento de este, las organizaciones pueden optar por la exploración o desaparición, porque los entornos conocidos en los que la empresa podía mantener una actitud pasiva y cómoda conducen a la desaparición (Hodgson, 2013). No obstante, no todos los cambios deben percibirse como amenazas, sino como oportunidades para poner en valor las

capacidades de la organización. Estos cambios en el entorno se han producido a lo largo de la historia y han significado la evolución de la especie humana, pero es en los últimos años cuando se ha acelerado su número, la velocidad de implantación y sustitución, y han tenido un mayor impacto en los hábitos de consumo que influyen en los mercados en los que las empresas deben operar y desenvolverse (McCarthy et al., 2006).

1.1.2.1. Avances tecnológicos

Desde el punto de vista tecnológico, atrás quedan los cambios que supuso la interconectividad que permite internet, pudiéndose considerar como un producto básico o *commodity* [1], junto a las principales funciones de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de almacenamiento, procesado y transporte de datos, así como la robótica industrial mejorada, la automatización y la mecanización de la producción, que ha supuesto que los usuarios se interesen menos por las características diferenciadoras de las marcas y mucho más por el coste de los servicios que ofrecen (Carr, 2003).

En una conversión hacia servicios digitales, casi cualquier tecnología se ha convertido en calidad básica, ya que se suponen presentes en los bienes y servicios que adquirimos y usamos, pero no marcan diferencias salvo cuando se tratan de tecnologías de vanguardia no existentes anteriormente. En relación con este punto, en los últimos años, los avances en inteligencia artificial han empezado a impactar en los negocios y se espera que lo haga con más fuerza en los próximos años, incorporándose de manera transversal en las operaciones para contribuir al crecimiento de la productividad y la innovación, así como en la fuerza laboral (Agrawal et al., 2022; Manyika y Bughin, 2018), sirviendo como impulsor tecnológico para la innovación del modelo de negocio al guiar las decisiones y automatizar los servicios, aprovechando así las prácticas comerciales rentables y que mejoran la eficiencia (Anton et al., 2021). La inteligencia artificial, de esta forma, supondrá una revolución equiparable a la que generó la adopción de internet, con un potencial para contribuir a la economía global en más de 11 billones de euros en 2030, y un aumento de la productividad laboral entre el 11 y el 37% en 2035 (European Parliament, 2021).

El avance en este campo ha sido posible gracias al *big data*, y a la continua cantidad de información digital que se produce a diario, tanto por parte de consumidores, como en los procesos productivos, que ha permitido acuñar la economía de los datos, definida por Ontiveros y López (2017) como “*el conjunto de iniciativas, actividades y/o proyectos cuyo modelo de negocio se basa en la exploración y explotación de las estructuras de bases de datos existentes (tradicionales y procedentes de nuevas fuentes) para identificar oportunidades de generación de productos y servicios*”, y que favorece el surgimiento de nuevos modelos de negocio que están reconfigurando la estructura de muchos

1 El término define un producto no especializado y de producción masiva, o a algún servicio de amplia disponibilidad, en el que el margen de ganancia relacionado con su uso es pequeño y poco determinante para establecer el precio.

mercados y sectores productivos, y cambios que alcanzan todas las etapas del proceso de la innovación, desde la identificación de la necesidad u oportunidad que constituye la base sobre la que innovar, a su financiación, el diseño de detalle, la validación del diseño, su producción, comercialización, asignación o prescripción. En consecuencia, muchas de las soluciones exploran las técnicas de *machine learning* para resolver problemas de los negocios, que han ampliado las posibilidades de desarrollar modelos predictivos que ayuden en diversas categorías no relacionadas con la producción como *marketing* o ventas (Nashaat et al., 2019).

Otras tecnologías como la robótica, la nanotecnología, la realidad virtual y aumentada, la impresión 3D o el internet de las cosas están fomentando la cuarta revolución industrial gracias a la combinación con técnicas avanzadas de producción y operaciones, la conocida como Industria 4.0 (Hermann et al., 2016). Este intercambio de información entre el mundo físico y digital supondrá la integración de toda la cadena involucrada en la creación de valor en la gestión de los productos a lo largo de todo su ciclo de vida, y la integración vertical de los sistemas de fabricación, desarrollándose nuevos modelos de negocio (Stock y Seliger, 2016) e innovaciones en producto (Erol et al., 2016), gracias al acceso de los datos en tiempo real.

Además de impactar en los procesos de innovación relacionados con la creación de bienes y servicios, son muchos los nuevos planteamientos basados en tecnología que afectan a su financiación, producción y comercialización. De este modo, se han popularizado las inversiones mediante micromecenazgo, o *crowdfunding* en inglés ^[2], que alcanzaron a nivel mundial los 13.500 millones de dólares en 2021, y se espera que alcancen los 28.200 millones en 2028 (Facts and Factors, 2022), con diversos modelos de financiación, como recompensas, donaciones, deuda, préstamos o participación. Debido a este auge, cada vez surgen más plataformas para invertir, algunas de ellas especializadas por sectores o tipología de producto, y otras generalistas, entre las que destacan Kickstarter, Indiegogo, GoFundMe, Crowdfunder o Fundable.

En cuanto a la fabricación, compañías como Shapeways, Ponoko, Sculpteo, o Materialise trabajan como centros compartidos de fabricación 3D para realizar pequeñas tiradas de piezas. Incluso grandes empresas, como la mensajera UPS, han apostado por acercar el servicio de impresión 3D al consumidor final, prestando el servicio en algunos de sus locales de recogida y envío en Estados Unidos (UPS, 2023).

En logística, la implantación de robots también permite incrementar la eficiencia; es el caso de Amazon, que con la incorporación de robots en sus centros logísticos ha incrementado la eficiencia en la gestión y clasificación de mercancías con una precisión elevada que permite, a su vez, incrementar la satisfacción de los clientes al realizar un servicio más fiable, rápido, y con mejor interacción (Koetsier, 2022).

2 *Crowdfunding* es el término en inglés para referirse a la financiación de proyectos por medio de pequeñas aportaciones económicas de una gran cantidad de personas, sin contar con intermediación financiera.

Finalmente, en cuanto a la comercialización y experiencia de uso de los productos y servicios, las tecnologías de realidad virtual o aumentada han permitido simular la sensación de encontrarse físicamente presente en la escena que el usuario está viendo, ofreciendo un amplio campo de posibilidades de uso, teniendo el potencial de transformar la industria y las formas de consumo. Dos ejemplos relevantes en este campo son la empresa Oculus, adquirida por Facebook, que ha desarrollado una serie de cascos de realidad virtual, y los guantes HaptX Gloves, que permiten sentir de manera inmersiva aquello que se ve a través de las gafas de realidad virtual, desde el peso y textura de los objetos, hasta la lluvia o la sensación de calor (HaptX, 2023).

Esta unión entre los canales físicos y *online* que permite la tecnología es un reto para todo tipo de negocios, al tener que esforzarse en diseñar experiencias que los acerquen proporcionando a los consumidores una experiencia de uso continua entre los dos canales que les enriquezca (Bell et al., 2018). Asimismo, los consumidores crean extensos perfiles y rastros de datos mediante los flujos de información derivados del comercio electrónico, en perfiles de redes sociales, servicios de posicionamiento o la navegación por páginas web sobre sus preferencias musicales, intereses, hábitos de consumo o de desplazamientos. La agregación de estos datos de preferencias, junto a los comportamientos y perfiles de los usuarios, permite generar nuevos productos y servicios, pudiendo incluso adaptarlos en tiempo real en función de las personas que se encuentran en un restaurante, avión u oficina, o preparar mejores soluciones para un gran número de consumidores. Finalmente, la información está al alcance de cualquier persona con un dispositivo conectado a internet, por lo que el consumidor está más informado, puede ser reflexivo, y está influenciado por diferentes canales con mensajes difíciles de controlar por los medios de comunicación tradicionales.

En este punto debe considerarse el impacto que pueda tener el metaverso en los próximos años. Pese a no ser un concepto nuevo (Bourlakis et al., 2009; Ondrejka, 2004) en los últimos años ha acelerado su definición e implementación, cobrando especial relevancia a partir de 2021, cuando las grandes empresas tecnológicas empezaron a invertir en la creación de infraestructuras, tecnologías y aplicaciones para sustentar el ecosistema del metaverso, en lo que podría suponer una nueva revolución en la economía digital (Ning et al., 2021). El metaverso, apoyado por el internet de alta velocidad, la inteligencia artificial y las tecnologías de realidad virtual, aumentada y extendida, supone la creación de un mundo virtual en el que encontrar un modelo de interacción similar a la realidad, mediante una experiencia de acceso inmersivo a los entornos virtuales haciendo uso de avatares y hologramas, y en el que poder realizar diferentes actividades (como asistir a conciertos, participar en eventos deportivos, celebrar reuniones de trabajo en una oficina virtual compartida, o asistir a clase), socializar, consumir e interactuar con las marcas mediante nuevos canales de comunicación, distribución de bienes y servicios, o adquirir activos digitales.

Este acceso inmersivo con la ayuda de nuevos dispositivos (gafas de realidad virtual, sensores portables, o indumentaria háptica) permiten moverse e interactuar en un mundo en el que se difumina la frontera entre la parte física y digital, mediante un conjunto de aplicaciones interconectadas con un gran potencial de impacto transformador en las personas y su relación con el trabajo, ocio e interacción social, y la forma en que se hacen negocios y se interactúa con ellos (Dwivedi et al., 2022).

1.1.2.2. Cambios demográficos y sociales

En lo que respecta a los cambios demográficos y sociales, la combinación de menos nacimientos, más defunciones y un saldo migratorio negativo está provocando que la población disminuya en occidente y algunos países asiáticos (United Nations, 2019a), y se adviertan cambios sociales y culturales que provocarán que la sociedad futura sea muy distinta a la que conocemos actualmente. Este cambio de tendencia, proyectado por los indicadores demográficos de los Institutos Nacionales de Estadística de todos los países europeos (Eurostat, 2015), supondrá la configuración de una sociedad en transformación como causa y efecto de importantes cambios económicos y sociales. La tendencia hacia el envejecimiento de la población, considerando que el porcentaje de habitantes del planeta mayores de 60 años pasará del 12% al 22% entre 2015 y 2050 (OMS, 2021), supondrá un cambio en el modelo asistencial, tanto en lo que se refiere a los servicios sanitarios (aumento del número de personas que padecen enfermedades crónicas y del gasto sanitario), como sociales (por la relación entre el número de pensionistas con el de contribuyentes laboralmente activos), además de en su consumo. Esto implicará que las empresas deberán proporcionar bienes y servicios capaces de satisfacer y estimular un consumo responsable adaptado a las necesidades y preferencias de un sector poblacional en el que no suelen poner foco a la hora de diseñar y comercializar sus productos (Lian y Yen, 2014).

En paralelo a los cambios demográficos, se produce un paulatino crecimiento de la polarización social en los países desarrollados, inducido por desigualdades de renta (OECD, 2017), ya sea del capital como procedentes del trabajo. Este incremento de la desigualdad tiene impacto en los índices de bienestar social y, por tanto, introduce cambios en los modelos de consumo de los diferentes grupos sociales. En paralelo, está emergiendo la clase media en países extraordinariamente poblados como China e India, y otros países de la región de Asia-Pacífico (European Commission, 2015) y, aunque los procesos siguen velocidades diferentes, esta tendrá un volumen equivalente al de la clase media europea y norteamericana que representa, además, una clara referencia de modo de vida de estos países, que deberá ser tenida en cuenta en los modelos de negocio que se planteen a escala global. Asimismo, las empresas deben contemplar que la clase media de estos países emergentes no tienen lealtad inicial hacia ninguna marca, puesto que empezarán a elegir productos o diferentes opciones que no estaban disponibles hace unos años, siendo muy pragmáticos pese al incremento de los recursos disponibles, por lo que los productos y servicios, así como las estrategias de *marketing* deberán estar adaptadas a las necesidades específicas de cada región (Mut-Tomás Verdera, 2018).

Otro factor a tener en cuenta es el incremento de la participación social de las mujeres, y la concienciación e implicación de la sociedad en el avance contra la discriminación y segregación social que padecen las mujeres, impulsándose acciones dirigidas a alcanzar la igualdad de género completa, convirtiéndose en uno de los objetivos de Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (United Nations, 2015). En los países industrializados pese a haber logrado, no hace mucho, la igualdad legal de derechos se sigue concediendo empleos con mayor frecuencia y facilidad a los hombres, con salarios desiguales, y con los papeles en función del sexo aún discriminatorios (Eurostat, 2020). No obstante, la tendencia hacia la igualdad de género es imparable y puede afirmarse que en las sociedades avanzadas las mujeres están ocupando, según distintos indicadores (por ejemplo, personas con formación universitaria, o cargos de responsabilidad), los puestos que ayudarán a acelerar este progreso, para la mejora de la sociedad y la economía (ONU Mujeres, 2015). La igualdad entre hombres y mujeres es uno de los objetivos de la Unión Europea (UE) y, con el paso de los años, la legislación, la jurisprudencia y las modificaciones de los tratados han contribuido a reforzar este principio, así como su aplicación.

Otro de los retos actuales son las migraciones, que representan un elemento esencial del proceso de desarrollo e influyen tanto sobre el crecimiento demográfico como sobre las actividades económicas y sociales de los países afectados, por las múltiples causas que pueden motivarlas (International Organization for Migration, 2017). De este modo, las migraciones que se producen entre países de ingresos bajos y medianos a países con ingresos altos, y las corrientes migratorias que se producen entre países en vías de desarrollo influyen en la planificación y la ejecución del desarrollo urbano, e impulsan las tecnologías que favorecen la conectividad.

Por otra parte, la conciencia medioambiental de la sociedad está evolucionando, lo que supone la modificación de ciertos hábitos de consumo y actitudes, tanto de los consumidores como de las organizaciones que proveen los productos y servicios, y las actividades como el reciclado se están popularizando cada vez más (Eurostat, 2018). En paralelo, las nuevas regulaciones de la UE, y la estrategia para reforzar y reorientar la política medioambiental relativa a los productos con objeto de promover el desarrollo de un mercado más ecológico y basado en el enfoque de una Política de Productos Integrada (European Community, 2001), están orientadas a garantizar el cuidado de los recursos naturales para minimizar los impactos ambientales adversos de la producción y el consumo, y proteger la biodiversidad y los hábitats naturales. Esta fuerza global de búsqueda de normas ambientales más restrictivas y de acciones efectivas contra el cambio climático aumentará, por lo tanto, la obligatoriedad de no superar determinados límites en el impacto ambiental de las condiciones humanas y, en consecuencia, crecerá el valor que se conceda a las iniciativas y proyectos que tengan en cuenta estos efectos y traten de contribuir al sostenimiento medioambiental (Charter, 2001).

1.1.2.3. Cambios económicos y geopolíticos

En cuanto a los aspectos económicos y geopolíticos, no existe una tendencia clara en la negociación de acuerdos relacionados con la regulación de los intercambios comerciales internacionales. En los últimos años se ha pasado de una fase de integración económica supranacional mediante acuerdos de liberalización creciente de los mercados, como el TTIP o CETA [3], a una guerra comercial sustentada en el incremento de los aranceles a la importación y los vetos a operar de determinadas empresas, generando tensiones económicas y geopolíticas que están impactando en los intercambios comerciales y las divisas, que no solo afecta a las principales potencias comerciales en contienda, y compromete la estabilidad de la economía global y su crecimiento futuro (Nicita, 2019).

Para las empresas esto supone una caída de la productividad, como resultado de una ineficiente reasignación de los factores productivos, un incremento de los costes de financiación, y una disminución de las inversiones (Berthou et al., 2018), además de grandes incertidumbres por las implicaciones en cuanto al conocimiento y adaptación a normas cambiantes que deban aplicar para la circulación de productos y servicios, las barreras creadas que dificultan una competencia en igualdad de condiciones, y la determinación del grado de limitaciones que tendrán sus productos y servicios para circular por los mercados en función de su efecto sobre la salud y el bienestar de los consumidores. Asimismo, el impacto de las tensiones políticas, como la salida efectiva de Reino Unido de la UE en 2020 y el auge de los nacionalismos, son aspectos que influyen en la escasa estabilidad de las políticas desarrolladas por los países (Wellings, 2021).

Por otra parte, la concentración de la población en las ciudades es un fenómeno relativamente reciente, que se inició en los países desarrollados (en 1950 la población urbana solo representaba en estos estados alrededor del 55% de la población, y hoy suponen cerca del 80%), mientras que en el mundo en desarrollo es más tardía, pero crecerá más deprisa (United Nations, 2019b). El desarrollo de las ciudades será uno de los grandes vectores del cambio social y económico actual, al tratarse de polos de inversión y ofertas de trabajo, lo que supone también un reto (u oportunidad) para proveer de productos y servicios. Las áreas urbanas tienen que ver, por ejemplo, con la cercanía de los centros de consumo, y la posibilidad de aplicar algunas tendencias como la economía colaborativa de proximidad.

La sociedad global se dirige hacia un mundo de ciudades, pero sin olvidar que cerca del 32% de la población vivirá en el año 2050 en zonas rurales (United Nations, 2019b), que tendrán características, comportamientos, actitudes y modos de vida diferentes. La concentración de población plantea retos urbanos a tener en consideración relacionados con la dotación y gestión de infraestructuras y la cobertura

3 El TTIP es el acrónimo del Tratado Transatlántico de Comercio e Inversiones (en inglés, *Transatlantic Trade and Investment Partnership*). Se trata de una propuesta de tratado de libre comercio negociado entre la Unión Europea y Estados Unidos que busca reducir aranceles, liberalizar nuevos mercados y armonizar la legislación. Por su parte, el CETA es el acrónimo del Acuerdo Económico y Comercial Global (en inglés, *Comprehensive Economic and Trade Agreement*), una propuesta de tratado de libre comercio entre la Unión Europea y Canadá.

de servicios (saneamiento, agua, electricidad, educación, seguridad o salud), la contaminación de aire, agua y suelo, la organización de las diferentes zonas residenciales y comerciales, la movilidad o el gobierno local (Derrible, 2018).

El envejecimiento de la fuerza de trabajo también tendrá un impacto significativo en las organizaciones (Calo, 2008). Mientras que en las economías emergentes la población es más joven, crece más deprisa y está mejorando las oportunidades educativas, en los países desarrollados la población está envejeciendo, hecho que repercute en las empresas, con un número creciente de trabajadores que se está jubilando llevándose con ellos un conocimiento valioso que puede poner en riesgo la organización (Burmeister y Deller, 2016; Calo, 2008). Asimismo, las generaciones más jóvenes que se incorporan al mercado laboral tienden a tener mayor movilidad, enfrentándose las organizaciones a dificultades para encontrar y retener el talento (D'Amato y Herzfeldt, 2008), lo que implica definir nuevos enfoques diseñados para transferir conocimiento, y atraer, retener, motivar y desarrollar el talento en las organizaciones.

Otro pilar de los cambios es la importancia de la economía colaborativa, definida como una nueva manera de ofrecer y utilizar productos y servicios en los que se facilitan actividades a través de plataformas digitales, que crean un mercado abierto para el uso temporal de mercancías o servicios ofrecidos a menudo por particulares (European Commission, 2016). El movimiento está creciendo rápidamente, y se calcula que el valor de la actividad alcanzará los 335.000 millones de dólares en 2025 (Echikson y Goldberg, 2020; PwC, 2015), al permitir crear nuevas oportunidades para los consumidores y emprendedores. Esto supone que, en 2018, cerca del 23% de los ciudadanos europeos habían utilizado servicios ofrecidos por plataformas, con una tasa de recomendación del 88% (European Commission, 2018).

El movimiento del consumo colaborativo supone una transformación cultural y económica en los hábitos de consumo marcado por el cambio desde un escenario de consumismo individualizado hacia nuevos modelos potenciados por los medios sociales y las plataformas para compartir recursos, dando origen a nuevas maneras de relacionarse, intercambiar y monetizar habilidades y/o bienes económicos, impensables hace tan solo unos años, lo que implica adaptar los marcos regulatorios que mantengan los derechos laborales de los trabajadores, de protección del consumidor, de protección de datos, fiscalidad y de libre competencia. Los sectores en los que las plataformas de economía colaborativa tienen más presencia son, de acuerdo con Petropoulos (2017), alojamiento (con ejemplos como Airbnb, HomeAway o Niumba), transporte (como Cabify, BlaBlaCar o Uber), de servicios profesionales (como TaskRabbit, Freelancer o Fiverr), o de finanzas (como Lending Club, Klarna o Prosper). No obstante, pueden encontrarse ejemplos en otros sectores, como salud (American Well, Doctor on Demand), logística (Deliveroo), o bienes de consumo (eBay, Etsy o Vinted).

El movimiento de la economía colaborativa está creciendo de manera paralela al estímulo del emprendimiento mediante iniciativas públicas y privadas que apuestan por la innovación en conocimiento como vía para mejorar la competitividad empresarial (B. Cohen et al., 2016). Aunque en algunos países, como Estados Unidos o Israel, el contexto de fomento para la creación de nuevas empresas ha sido

tradicionalmente más favorable, en otros estados europeos, y en España en particular, se está creando una infraestructura importante que permite el desarrollo de estas nuevas iniciativas, a través de aceleradoras, incubadoras, y de financiadores de capital riesgo, fondos de inversión y *business angels*, que suponen una presión competitiva para las empresas establecidas (Bosma et al., 2020).

Ante ello, las empresas establecidas pueden interactuar con el ecosistema de varios modos, de acuerdo con Hochberg (2016), participando como mentoras o expertas de la industria, actuando como inversoras o promotoras de nuevas iniciativas, o bien poniendo en marcha aceleradoras para empresas externas, enfocadas únicamente a innovaciones internas, o haciéndolas accesibles a toda la comunidad para trabajar conjuntamente y de manera abierta.

Finalmente, es necesario tener presente aquellos sucesos atípicos que ocurren de manera imprevista, impactando de manera extrema en la economía, la política y la sociedad, y que se caracterizan por la identificación de evidencias retrospectivas, acuñados como *cisnes negros* (Taleb, 2008). A lo largo de la historia reciente se encuentran ejemplos de sucesos que pueden englobarse en esta categoría, como los atentados del 11 de septiembre de 2001 en Estados Unidos, el crac de 1929 que dio lugar a la Gran Depresión, o la Primera Guerra Mundial, que han planteado grandes retos a las sociedades, al tener que abordar sucesos que repercuten por completo en los modos de relación interpersonal, de trabajo, y los modelos económicos y políticos, acelerando cambios, o incluso el rumbo de los paradigma establecidos en estos contextos. En 2020, la pandemia declarada de COVID-19, provocada por el coronavirus SARS-CoV-2 es un ejemplo reciente de cómo la crisis sanitaria y económica derivada ha impactado de manera global en los principales cimientos de la sociedad actual (Santos et al., 2021; Sheth, 2020).

La COVID-19 ha tenido un gran impacto en la mayoría de las industrias, que han tenido que adaptarse a los nuevos hábitos y regulaciones adoptados en función de las circunstancias epidemiológicas, como la aceleración de algunos cambios tecnológicos, geopolíticos, de dinámica de la industria, regulación de las relaciones laborales, financiación, y a nivel macroeconómico (Baldwin y Weder di Mauro, 2020). A modo de ejemplo, surgen conceptos como la *Low Touch Economy* (De Ridder y De Mey, 2020) caracterizado por las interacciones de bajo contacto, medidas de salud y seguridad, nuevos comportamientos humanos y cambios permanentes en la industria, que influyen el contexto futuro y el retorno hacia la nueva normalidad.

Por otra parte, se ha acelerado drásticamente el desarrollo de la economía digital, convirtiéndose en una estrategia fundamental para muchas organizaciones afectadas por el colapso de la demanda (Guo et al., 2021), pese a que la pandemia, por otra parte, también ha puesto de manifiesto las expectativas de la digitalización y la adopción de las tecnologías en las organizaciones considerando su estado real (Faraj et al., 2021). En respuesta a un cambio sin precedentes, algunas organizaciones van más allá de pequeños ajustes para realizar cambios valientes, activando modelos de negocio innovadores, creando productos y servicios completamente nuevos, definiendo nuevos clientes o encontrando otras formas de redefinir “los negocios como siempre” para sus organizaciones, con el objetivo de superar con éxito las dificultades.

De esta forma, teniendo en cuenta los aspectos descritos acerca de la rapidez de los cambios de la competencia y en el entorno, las organizaciones deben escuchar, adaptarse y ser conscientes de los cambios en las preferencias y hábitos de consumo de sus clientes, como oportunidad para la innovación y la transformación de la propuesta de valor en períodos cortos de tiempo, que les permitirá seguir siendo competitivas en el mercado.

1.2. Introducción al enfoque Lean Startup

Para crear una nueva empresa desde cero, donde ni el problema ni la solución se comprenden bien, se requiere una metodología orientada al descubrimiento y el uso eficiente de recursos (McGrath, 2010). Esta metodología tiene que ayudar a identificar qué problema resolver y qué solución construir, tanto desde la perspectiva de la tecnología como desde la estrategia comercial (Bohn y Kundisch, 2020).

Lo mismo sucede con las organizaciones establecidas, que continuamente están buscando nuevas vías para generar ideas y llevarlas al mercado para procurar nuevas vías de ingreso que sustituyan o complementen las actuales. En este caso, si en el pasado los departamentos de I+D eran un activo estratégico que guiaba este proceso, que además servía una barrera de entrada para nuevos competidores (Chesbrough, 2013), el planteamiento de nuevas metodologías para adaptarse a contextos específicos como el Lean Startup (Ries, 2011) pueden complementar y potenciar estas funciones clásicas de la empresa, y desplazar el paradigma utilizado hasta el momento, en el que las empresas asumían la necesidad de realizar grandes esfuerzos para alcanzar el producto perfecto que lanzar al mercado. Esto suponía que, tras una planificación meticulosa, el producto se desarrollaba “a puerta cerrada” por parte de la empresa y finalmente se lanzaba al mercado, evaluándose la acogida por parte de los potenciales clientes en ese momento (Maassen, 2018). Este enfoque tiene un alto riesgo y supone el uso de grandes cantidades de recursos para un resultado incierto.

Por el contrario, el Lean Startup desarrolla un enfoque iterativo y basado en hipótesis (Blank y Dorf, 2012) para la creación de empresas y el desarrollo de productos, que incluye involucrar a los clientes potenciales desde el principio, con una propuesta de planificación inicial mínima, y que permite pasar de la toma de decisiones basada en opiniones a una fundamentada en datos, al tiempo que posibilita un diseño adaptable de productos y servicios (Bianchi et al., 2020) de una manera incremental.

El concepto Lean Startup fue introducido por Eric Ries en el libro *The Lean Startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses* publicado en 2011, y en su actividad en el blog *Startup Lessons Learned* (Ries, 2008), que utilizó durante los años previos al lanzamiento del libro para debatir, matizar y refinar el concepto con otros emprendedores (Nirwan y Dhewanto, 2015), atrayendo desde el inicio una considerable atención (Frederiksen y Brem, 2017), en especial en el círculo emprendedor, profesional y, en menor medida, en el académico. Fue el inicio de un movimiento emprendedor y social, cuyas metodologías son utilizadas por miles de profesionales en todo el mundo, y que se reúnen de forma organizada en torno a grupos y plataformas en los que compartir experiencias y resultados de la aplicación del Lean Startup (B. Cooper y Vlaskovits, 2010), objeto de

muchas publicaciones (Gaffney et al., 2014), y sobre el que se ha establecido una terminología asociada que incluye conceptos como producto mínimo viable, encaje producto-mercado, pivotar, o ciclo para crear-medir-aprender.

En el ámbito académico el interés por el Lean Startup se ha visto reflejado en su incorporación al currículum académico en los programas de emprendimiento impartidos en escuelas de negocios y universidades (Grossman, 2016). Sin embargo, pese a la importancia del movimiento asociado a su aplicación en el mundo empresarial, y que ha ganado impulso en la literatura empresarial y académica en los últimos años (De Cock et al., 2020; Yang et al., 2019), el Lean Startup todavía adolece, de acuerdo con algunos investigadores, de una falta de evidencia de la efectividad de la metodología (Mansoori et al., 2019).

El Lean Startup es una mentalidad y un enfoque empresarial que tiene como objetivo cambiar la forma en que se desarrollan las empresas y se llevan al mercado los nuevos productos (Nirwan y Dhewanto, 2015), considerado como un marco para desarrollar de manera eficiente las ideas emprendedoras (J. M. York, 2018), y que ofrece un conjunto de prácticas para mejorar la forma en que se lanzan negocios y productos basados en la innovación, ayudando a los emprendedores a validar sus hipótesis y enfocándose en actividades que crean valor para sus potenciales clientes (Frederiksen y Brem, 2017). El Lean Startup ofrece un marco para el proceso de prueba y error, proporcionando una metodología experimental como un medio para resolver la incertidumbre en relación con el negocio (J. M. York, 2018) y minimizar los riesgos de fracaso de las nuevas iniciativas empresariales (Grossman, 2016), popularizado como un método científico aplicado a las empresas de nueva creación (Picken, 2017) que enfatiza un proceso disciplinado de exploración partiendo de hipótesis sobre las funcionalidades del nuevo producto y el modelo de negocio, que permite la validación y refinado del concepto de negocio como primer paso para el desarrollo de una empresa (Aulet, 2013). No se trata de crear un nuevo producto, sino un modelo de negocio sostenible (Edison et al., 2018).

Para ello se realizan pequeños ciclos de aprendizaje iterativos, a través del ciclo crear-medir-aprender (CMA) en los que se utilizan una serie de productos mínimos viables (PMV), cuyo diseño se basa en las hipótesis sobre qué es lo que el mercado está dispuesto a aceptar (Bohn y Kundisch, 2020). No se trata de versiones con todas las funcionalidades del producto ideal, sino la versión más simple y económica que se puede producir de manera rápida con el propósito de validar rigurosamente con los potenciales clientes y usuarios las características específicas de productos o especificaciones del modelo de negocio, partiendo de la visión (Rasmussen y Tanev, 2015). A partir de ese punto, y con la recogida de la información, se decide si perseverar en la estrategia y validar nuevas hipótesis que mejoran de manera incremental el PMV, hasta alcanzar una versión del producto que el mercado está dispuesto a aceptar (Ries, 2011), pivotar mediante la adaptación de la estrategia inicial (la definición y tipologías de pivotes pueden consultarse en el apartado 2.3.6), o abandonar la iniciativa porque no se encuentra un encaje en el mercado pese a pivotar, como se presenta en el esquema simplificado del proceso de la Figura 1. La singularidad del enfoque consiste en su capacidad para tener en cuenta explícitamente las numerosas incertidumbres sobre la idoneidad de una solución dada para un problema específico del cliente.

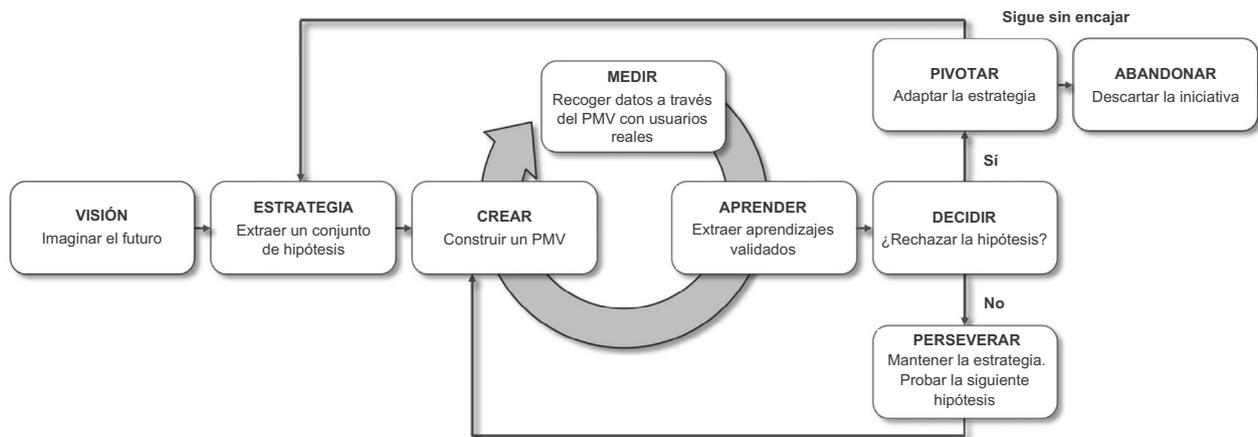


Figura 1. El enfoque Lean Startup.

Fuente: elaboración propia a partir de Bohn y Kundisch (2020).

Al sistematizar el proceso de innovación y evaluar el éxito o el fracaso de una innovación, el enfoque Lean Startup crea un espacio para la innovación en una organización establecida (Bieraugel, 2015) e influencia la manera en que esta gestiona sus procesos de innovación para reducir la incertidumbre (Tanev, 2012). Aprender desde la validación y priorización obtenida de los clientes es un factor importante para el desarrollo de la innovación, así como avanzar sobre las opiniones, crear valor para los clientes y eliminar los desperdicios durante la fase de creación, asistiendo en el refinamiento de los productos y servicios que se están creando (Edison, 2015). Con el Lean Startup se plantea una estrategia paso a paso que un emprendedor puede seguir para lograr su visión de un negocio, y para obtener los mejores resultados (Ries, 2011). El resultado de este proceso es la pirámide Visión-Estrategia-Producto, siendo fundamental no centrarse únicamente en el producto desde el principio, construyéndolo a partir de la visión y la estrategia, ya que el producto deberá sufrir los mayores cambios, mientras que la visión a menudo permanecerá igual y la estrategia se modificará ligeramente (Maurya, 2012).

Los principales beneficios del enfoque Lean Startup en las organizaciones que lo adoptan son las mejoras en la eficiencia y eficacia de los procesos (Leatherbee y Katila, 2020; Nilsen, 2015; Scheuenstuhl et al., 2021). Al emplear un circuito de retroalimentación vinculado a la creación, medida y aprendizaje, que permite diseñar y verificar una idea o innovación, se minimiza el riesgo de desarrollar un producto que el mercado no está dispuesto a incorporar, ajustarlo mejor a sus preferencias con un consumo de recursos menor, acortando significativamente el ciclo de desarrollo tecnológico y el tiempo que transcurre desde la conceptualización de una propuesta a su comercialización, y ayudar a las empresa a definir modelos de negocio viables utilizando recursos mínimos (Furr y Dyer, 2014).

Para desarrollar conceptualmente el enfoque, Eric Ries se inspiró en los principios del Lean Manufacturing (Nirwan y Dhewanto, 2015) de evitar el desperdicio y optimizar el gasto de recursos, y de los trabajos previos de Steve Blank en el área del Desarrollo de Clientes (Blank, 2013; Blank y Euchner, 2018). Como

1.3. Objetivo de la tesis doctoral

recogen Mansoori et al. (2019), las ideas base de la metodología provienen de las contribuciones del campo del emprendimiento disciplinado (Sull, 2004), la planificación impulsada por el descubrimiento (McGrath y MacMillan, 2000), del proceso de probar y aprender (Lynn et al., 1996), y del emprendimiento guiado por las hipótesis (Eisenmann et al., 2012). Como apunta Moogk (2012), este también se inspiró en las teorías presentadas en *The Innovator's Dilemma* (Christensen, 2016), *The Innovator's Solution* (Christensen y Raynor, 2013), y en *Crossing the Chasm* (Moore, 2014). En esencia, estas aproximaciones empatizan el contacto temprano con el cliente, la experimentación reflexionada y la velocidad de aprendizaje, permitiendo extender la aplicabilidad del Lean Startup desde empresas de nueva creación a organizaciones establecidas.

Por otra parte, el enfoque se beneficia de un conjunto de herramientas extraídas de otras teorías y métodos, como el planteamiento del lienzo del modelo de negocio y el diseño de la propuesta de valor como herramienta para recoger las hipótesis que se quieren validar en cada uno de los aspectos del modelo de negocio (Osterwalder et al., 2014; Osterwalder y Pigneur, 2010), los principios de desarrollo ágil de software (K. Beck et al., 2001; Dybå y Dingsøyr, 2008), o la concreción de propuestas partiendo de las necesidades de los usuarios y el diseño de prototipos del Design Thinking (T. Brown, 2008).

Por lo tanto, y como explican Coviello y Tanev (2017), los principales contribuyentes del enfoque Lean Startup, Eric Ries y Steve Blank, han popularizado conceptos fundamentales de la teoría de emprendimiento, como la Efectuación (Sarasvathy, 2001) o la gestión del emprendimiento (Stevenson y Jarillo, 2007), como se desarrolla en el capítulo 4, haciendo que las ideas relacionadas con el emprendimiento sean más tangibles y prácticas para los profesionales. Más allá, Eisenmann et al. (2012) acuñaron la organización Lean Startup como una empresa que desde su conceptualización sigue un enfoque basado en el emprendimiento guiado por las hipótesis para la evaluación de una oportunidad empresarial, y el desarrollo de un nuevo producto para un nicho de mercado específico. Posteriormente, autores como Rasmussen y Tanev (2015) conceptualizaron las Lean Global Startups, organizaciones guiadas por el Lean Startup y la internacionalización desde sus orígenes, como se detalla en el apartado 4.2.8.

1.3. Objetivo de la tesis doctoral

Como se ha descrito en los apartados anteriores, los entornos cambiantes actuales, en los que la competencia es global, con nuevos agentes que esbozan propuestas de valor innovadoras, disrupciones en los canales y los modelos de comercialización de los productos y servicios, nuevas formas de consumo y continuos cambios en la sociedad, hace que las organizaciones deban adaptarse para que la propuesta de valor que ofrecen al mercado y la manera de hacerlo no quede obsoleta y, por tanto, pongan en riesgo su supervivencia. De esta forma, las organizaciones de cualquier tipo y sector que no son capaces de moverse lo suficientemente rápido para conocer las necesidades de los usuarios, o no consiguen aprovechar las oportunidades, innovar, y recortar costes superfluos pueden quedarse fuera del mercado (Chiva et al., 2014; Ferreras-Méndez et al., 2022).

Considerando el enfoque Lean Startup y los principios que lo sustentan, relacionados con el Desarrollo de Clientes para descubrir las necesidades de los clientes y usuarios, la validación de la propuesta de valor, y las metodologías ágiles de desarrollo de productos y servicios innovadores, el objetivo de la presente tesis doctoral es analizar su relación con la identificación y concreción de las necesidades de los potenciales clientes y su posterior transformación en propuestas de valor innovadoras, su vinculación con la definición de nuevos modelos de negocio, el encaje con los procesos de innovación y el resto de actividades de la organización, y la influencia en la capacidad de aprendizaje organizativo. Asimismo, con la investigación se busca determinar las claves del éxito y obstáculos en su adopción, así como los perfiles profesionales y las habilidades necesarias que deben tener las personas que hagan uso de sus principios. Todo ello, considerando el equilibrio necesario entre la faceta de explotación y exploración que permite a las organizaciones mantenerse en el mercado (March, 1991; Suárez y Ibarra, 2002).

Concretamente, se propone analizar la influencia del Lean Startup en la definición de propuestas de valor en un Centro Tecnológico, que conduzcan al desarrollo de productos y servicios innovadores que aporten valor a las empresas y sociedad porque, aunque el estudio del Lean Startup se orienta en múltiples ocasiones hacia las empresas de nueva creación, al originarse para estas (Blank, 2013), la tesis doctoral se centra en su aplicación en una asociación de investigación sin ánimo de lucro como es un Centro Tecnológico, un ámbito sin analizar hasta la fecha. El estudio del caso se realiza en el Instituto de Biomecánica (IBV), un Centro Tecnológico de la red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana que estudia el comportamiento del cuerpo humano y su relación con los productos, entornos y servicios que utilizan las personas, y que ha adoptado los principios del enfoque Lean Startup en su proceso de desarrollo de productos y servicios a través de dos iniciativas internas, que son objeto de estudio.

Los resultados e implicaciones de la adopción de los principios del enfoque Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios de un Centro Tecnológico se analizará desde la perspectiva del enfoque de Recursos y Capacidades (Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984), que explica la importancia de estos dos factores internos para que una organización logre ventajas competitivas sostenibles (Barney, 1991), así como el enfoque de Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997), entendidas como aquellas que permiten aprender, integrar, construir y reconfigurar las competencias internas y externas para abordar entornos cambiantes.

Para ello, la tesis doctoral se estructura en torno a cinco capítulos: introducción, marco teórico y conceptual, metodología de investigación, resultados y conclusiones, cuyos principales contenidos se resumen en la Figura 2. Asimismo, la tesis doctoral se complementa con dos capítulos, en los que se recogen las referencias utilizadas en la investigación y los apéndices.

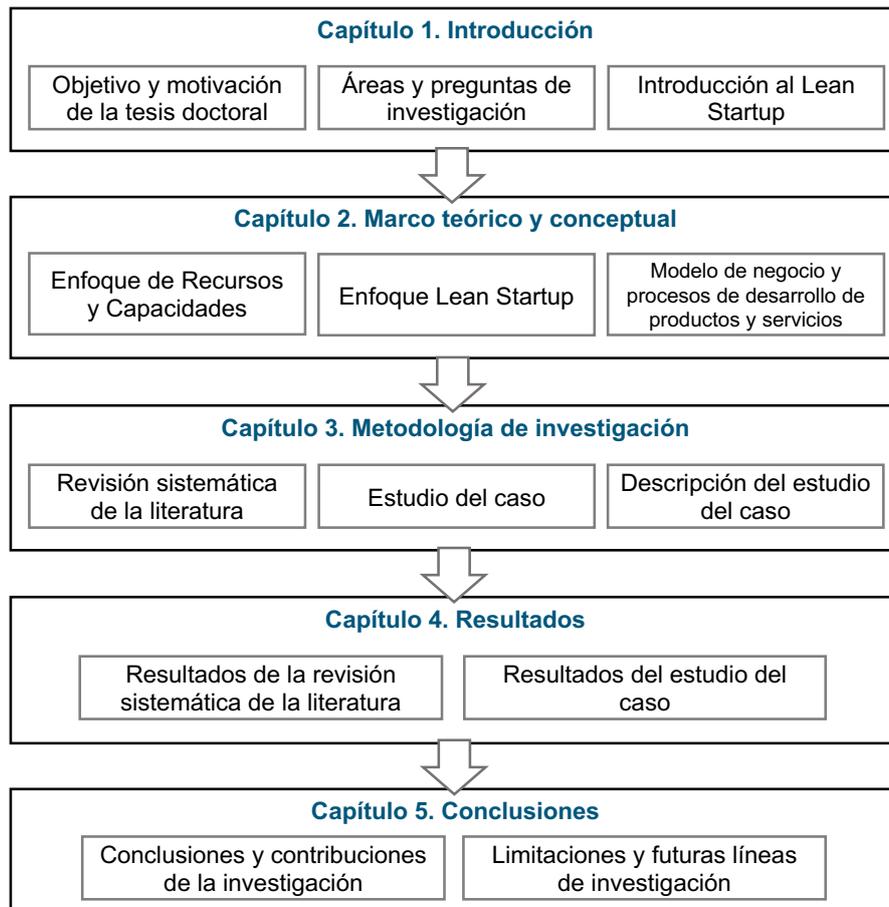


Figura 2. Estructura y contenidos de la tesis doctoral.

Fuente: elaboración propia.

1.4. Áreas de investigación de la tesis doctoral y preguntas de investigación

Considerando los apartados anteriores, se observa cómo los planteamientos lineales empleados tradicionalmente en el desarrollo de nuevos productos y servicios, sustentados sobre los principios de organización del trabajo de Taylor (1980), han perdido eficiencia y eficacia, ya que ni muchas veces el problema es del todo conocido y definido como se esperaba, ni la solución a aplicar está tan clara que sea la idónea para resolver el problema.

El entorno cambiante y el dinamismo de la competencia se refleja también en la vida media de las empresas, en las que se puede percibir un acortamiento en los últimos años, y la rápida pérdida de la posición de dominancia de empresas establecidas en determinados mercados. Así, de los 33 años de vida media de las empresas del índice *Standard & Poor's 500* [4] en 1964, se pasó a 24 en 2016, y se estima

4 El S&P 500 es un índice bursátil estadounidense basado en la ponderación de la capitalización de las 500 principales empresas que poseen acciones cotizadas en las bolsas NYSE o NASDAQ, y se considera el más representativo del mercado de acciones de Estados Unidos.

que sea de 12 años en 2027. Considerando el ritmo actual, alrededor de la mitad de las organizaciones serán reemplazadas del índice en los próximos 10 años al no cumplir con los requisitos de capitalización para formar parte de este, marcado por el estado de la economía y el reflejo de la disrupción tecnológica (Anthony et al., 2018). La revolución industrial actual ya ha remodelado el índice, tanto es así que, si en el año 2000 las cuatro principales empresas por valor de mercado eran los líderes industriales General Electric, ExxonMobile, Pfizer y CitiGroup, en 2019 las cuatro primeras eran compañías basadas en plataformas digitales, como Apple, Google, Microsoft y Amazon (S&P Global, 2022), que pueden proveer escala y alcance para expandirse en nuevos mercados geográficos a una velocidad que antes no era posible. Esto hace que, si en 1969 las empresas industriales representaban un tercio del índice, 50 años después 68 son industriales, mientras que las de tecnología han pasado de 16 a 68 (Viguerie et al., 2021). En relación con este punto, y si se observan los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) para el caso español y de Eurostat para el resto de los países europeos, se observa que la tasa de mortalidad de las empresas se encuentra alrededor del 8% anual en España, y que la tasa de desaparición acumulada en los 3 primeros años de vida está entre el 34 y el 48% en el período 2004-2014 (INE, 2017, 2019, 2021).

Entre los casos más relevantes de grandes empresas dominadoras de un sector que no se adaptaron a un nuevo entorno se encuentran el de Borders Group Inc., un imperio de la venta de libros, que en su momento álgido contaba con 1.200 tiendas alrededor del mundo, empleaba a 15.000 trabajadores y facturaba 4 billones de dólares anuales (Gartenstein-Ross y Barr, 2016). Seis años más tarde, en 2011, la empresa se declaraba en bancarrota, tras cuarenta años de actividad. La innovación tecnológica, que había impulsado su éxito a través del Book Inventory System, que permitía adaptar el inventario de sus tiendas a las preferencias de los consumidores locales, se enfrentó tarde al reto de la venta *online* de libros, que lo superó. Es un caso similar a Blockbuster (Davis y Higgins, 2013), que en 2010 llegó a contar con 25.000 trabajadores solamente en Estados Unidos, y tiendas de alquiler de vídeo en 17 países, que no se adaptó a los cambios del entorno, en especial el crecimiento del uso de internet, y desapareció a manos de nuevos distribuidores de contenidos digitales o portales, como Netflix, y tras una serie de equivocadas decisiones empresariales. Otro caso conocido es la quiebra de Kodak (Munir, 2012), empresa que transformó la industria de la fotografía durante décadas, debido a la falta de adaptación a las nuevas necesidades y hábitos de sus clientes relacionados con la fotografía digital.

Por lo tanto, y como sugieren Contigiani y Levinthal (2019), un conjunto de cambios tecnológicos y económicos significativos han creado un entorno particularmente favorable a una concepción de gestión empresarial basada en la experimentación, la flexibilidad y la retroalimentación del mercado. En particular, señalan el crecimiento del Lean Startup motivado por los factores asociados al comercio habilitado por internet, la computación en la nube, la programación de código abierto, la creación rápida de prototipos y la financiación colectiva como algunos de los factores habilitadores importantes. Este contexto ha posibilitado el surgimiento y la adopción del enfoque Lean Startup, que ayuda a afrontar los desafíos con ventaja frente a las organizaciones que no lo siguen.

1.4. Áreas de investigación de la tesis doctoral y preguntas de investigación

Por todo ello, y considerando el estado del arte actual en relación con la aplicación del enfoque Lean Startup, se identifican un conjunto de áreas de investigación a abordar mediante esta tesis doctoral, que se detallan en este apartado, y cuyo resumen se encuentra en la Tabla 1, junto con las preguntas de investigación asociadas. La metodología empleada para resolver las preguntas de investigación es el estudio del caso relacionado con la adopción de los principios del Lean Startup en un Centro Tecnológico, salvo en el caso de la pregunta de investigación 1, para la que se emplean los resultados de la revisión sistemática de la literatura.

Tabla 1. Resumen de las áreas de investigación y preguntas asociadas.

Área de investigación	Pregunta de investigación	Preguntas específicas de investigación
Estado actual del conocimiento, desarrollo teórico y aplicación práctica del Lean Startup en la literatura científica	Pregunta de investigación 1. ¿Cuál es el estado actual del conocimiento en torno a la aplicación del Lean Startup?	<ul style="list-style-type: none"> - Pregunta de investigación 1a. ¿Qué beneficios conlleva la aplicación del Lean Startup? - Pregunta de investigación 1b. ¿En qué sectores se plantea la aplicación del Lean Startup? - Pregunta de investigación 1c. ¿Qué adaptaciones, basadas en el contexto, sector o naturaleza de las organizaciones deben realizarse al enfoque Lean Startup para trabajar de manera eficiente? - Pregunta de investigación 1d. ¿Qué obstáculos para la implementación del Lean Startup encuentran las organizaciones? - Pregunta de investigación 1e. ¿Qué desventajas (riesgos, críticas y limitaciones) presenta la aplicación del Lean Startup? - Pregunta de investigación 1f. ¿Cuáles son los constructos teóricos del campo de la dirección de empresas, la innovación y el emprendimiento sobre los que se sustenta el Lean Startup? - Pregunta de investigación 1g. ¿Cómo es el proceso de experimentación continua en las organizaciones establecidas, y las claves para la adopción del Lean Startup?
La influencia del Lean Startup en la estrategia y los modelos de negocio de un Centro Tecnológico	Pregunta de investigación 2. ¿Cómo influye el Lean Startup en la definición de los modelos de negocio?	<ul style="list-style-type: none"> - Pregunta de investigación 2a. ¿Cómo influye el enfoque Lean Startup en la validación de los modelos de negocio por parte de los Centros Tecnológicos antes del lanzamiento de una nueva propuesta de valor al mercado? - Pregunta de investigación 2b. ¿Cómo configura la validación de hipótesis derivada de la experimentación continua en el planteamiento de nuevos componentes del modelo de negocio y la innovación de los existentes en los Centros Tecnológicos? - Pregunta de investigación 2c. ¿La aplicación del enfoque Lean Startup promueve el diseño de nuevos modelos de negocio? ¿Cómo lo hace?
La influencia del Lean Startup en la definición y validación de propuestas de valor incrementales y radicales en un Centro Tecnológico	Pregunta de investigación 3. ¿Qué relación existe entre la adopción del enfoque Lean Startup y el grado de innovación de las propuestas de valor?	-

Área de investigación	Pregunta de investigación	Preguntas específicas de investigación
Los perfiles profesionales y las habilidades necesarias para la aplicación del enfoque en un Centro Tecnológico	Pregunta de investigación 4. ¿Cuáles son los perfiles profesionales más adecuados, y las habilidades y conocimientos con las que estos deben contar para que la aplicación del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico sea eficiente?	-
La mejora de la capacidad de aprendizaje organizativo a través del Lean Startup	Pregunta de investigación 5. ¿Cómo influye la adopción de los principios del Lean Startup en el aprendizaje organizativo?	<ul style="list-style-type: none"> - Pregunta de investigación 5a. ¿La aplicación del Lean Startup en un Centro Tecnológico incrementa la capacidad de aprendizaje organizativo? ¿Cómo lo hace? - Pregunta de investigación 5b. ¿Con qué dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo se relaciona el Lean Startup?
Las claves del éxito y obstáculos en la adopción del enfoque Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios de un Centro Tecnológico	Pregunta de investigación 6. ¿Cuáles son las claves del éxito y los obstáculos vinculados a la adopción de los principios del Lean Startup?	<ul style="list-style-type: none"> - Pregunta de investigación 6a. ¿Cuáles son las claves, a nivel de procedimientos, para una adopción exitosa de los principios del enfoque Lean Startup en los Centros Tecnológicos? - Pregunta de investigación 6b. ¿Cuáles son los obstáculos con los que puede encontrarse un Centro Tecnológico al implementar los principios del Lean Startup?
La coordinación del Lean Startup con las herramientas de gestión y planificación estratégica de un Centro Tecnológico	Pregunta de investigación 7. ¿Cómo deben coordinarse las herramientas de gestión y planificación estratégica con el enfoque Lean Startup en los Centros Tecnológicos?	-

Fuente: elaboración propia.

1.4.1. Estado actual del conocimiento, desarrollo teórico y aplicación práctica del Lean Startup en la literatura científica

Con el objetivo de abordar con la mayor comprensión posible la adopción de los principios del Lean Startup, es importante conocer el estado actual del conocimiento, desarrollo teórico y aplicación práctica del enfoque en la literatura científica (Hopewell et al., 2005). Para ello, en una primera etapa de la investigación se propone llevar a cabo una revisión bibliográfica que permita resolver cuestiones asociadas a los beneficios y desventajas vinculadas a la adopción de los principios del Lean Startup, la tipología de sectores en los que se ha analizado su aplicación y los niveles de adaptación necesarios para que esta sea eficiente, las claves para su adopción en empresas establecidas y los obstáculos que estas se encuentran, así como su conexión con los fundamentos teóricos de la literatura.

Todo ello porque el avance académico en torno al Lean Startup se encuentra en un estado incipiente (Leatherbee y Katila, 2020), al ser un fenómeno relativamente nuevo, y que suscita discusión sobre su aplicación por parte de las organizaciones (Bocken y Snihur, 2020; Felin et al., 2020), lo que hace necesario sentar las bases iniciales sobre las que construir cualquier avance de conocimiento, al identificar, evaluar críticamente y sintetizar toda la evidencia relevante disponible, para que esta sea accesible y orientada a la práctica (Paez, 2017), en particular considerando las áreas de investigación propuestas. De esta manera, se plantea la primera pregunta de investigación de la tesis doctoral:

Pregunta de investigación 1.

¿Cuál es el estado actual del conocimiento en torno a la aplicación del Lean Startup?

Esta pregunta lleva implícitas una serie de preguntas específicas de investigación:

Pregunta de investigación 1a.	¿Qué beneficios conlleva la aplicación del Lean Startup?
Pregunta de investigación 1b.	¿En qué sectores se plantea la aplicación del Lean Startup?
Pregunta de investigación 1c.	¿Qué adaptaciones, basadas en el contexto, sector o naturaleza de las organizaciones deben realizarse al enfoque Lean Startup para trabajar de manera eficiente?
Pregunta de investigación 1d.	¿Qué obstáculos para la implementación del Lean Startup encuentran las organizaciones?
Pregunta de investigación 1e.	¿Qué desventajas (riesgos, críticas y limitaciones) presenta la aplicación del Lean Startup?
Pregunta de investigación 1f.	¿Cuáles son los constructos teóricos del campo de la dirección de empresas, la innovación y el emprendimiento sobre los que se sustenta el Lean Startup?
Pregunta de investigación 1g.	¿Cómo es el proceso de experimentación continua en las organizaciones establecidas, y las claves para la adopción del Lean Startup?

1.4.2. La influencia del Lean Startup en la estrategia y los modelos de negocio de un Centro Tecnológico

Pese a que el enfoque Lean Startup ha cosechado un gran interés en los últimos años, y se ha generalizado su uso entre la comunidad emprendedora (Zeng y Honig, 2016), este interés y aplicación por parte de los profesionales no ha ido acompañado de un gran número de estudios académicos que analicen el enfoque (Shepherd y Gruber, 2021), ni su influencia en la gestión y la estrategia empresarial (Contigiani y Levinthal, 2019), aunque algunas escuelas de negocio y programas de emprendimiento académico lo han incorporado en sus programas docentes (Grossman, 2016). En relación con este punto, existen algunos trabajos (Camuffo et al., 2020; Eesley y Wu, 2017; McDonald y Eisenhardt, 2020) en los que se expone cómo el enfoque científico en la toma de decisiones basado en un proceso sustentado en el planteamiento y contrastación

de hipótesis de manera rigurosa conduce a las iniciativas empresariales a encontrar un modelo de negocio viable, pivotando, si es necesario, para identificar aquellas propuestas más valiosas (Camuffo et al., 2020).

Por otra parte, los análisis sobre la aplicación del Lean Startup están realizados, en su mayoría, a nivel de empresas de nueva creación (Scheuenstuhl et al., 2021), en parte, por su naturaleza, que les confiere la capacidad de adaptar los elementos de su modelo de negocio de manera rápida. Esta adaptación resulta más compleja en organizaciones establecidas, que cuentan con una inercia empresarial sustentada en procesos internos, recursos dedicados a actividades especializadas (Richter et al., 2018), y con una orientación hacia la entrega de valor a clientes que permite un flujo de ingresos capaz de sustentar las operaciones. No obstante, autores como Blank y Dorf, (2012), Boni (2016), Hwang y Shin (2019), Ries (2017), y Yaman et al. (2017), entre otros, analizan la posible aplicación en empresas establecidas, pero ninguno desde la perspectiva de un Centro Tecnológico, cuya misión es promover la transferencia de conocimiento y tecnología en sus áreas de especialización, para mejorar la competitividad de sus empresas clientes, contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad a través de la innovación en procesos, productos y servicios, y colaborar con el resto de agentes del Sistema Nacional de Innovación como elementos enfocados a mejorar la eficacia de los recursos disponibles (Gracia y Segura, 2003; REDIT, 2022b).

Es importante señalar que una de las diferencias principales entre las nuevas empresas y las establecidas está en que las primeras se encuentran en un proceso de búsqueda de un modelo de negocio escalable, mientras que las segundas ya lo han encontrado y escalado, por lo que están enfocadas en ejecutar su modelo de negocio, y buscarán oportunidades que se ajusten a ese modelo, rechazando a priori aquellas que puedan alterarlo (Chesbrough y Rosenbloom, 2002).

Tomando como punto de partida las ideas anteriores, uno de los objetivos de esta investigación es analizar la influencia del enfoque Lean Startup en la definición de los modelos de negocio de los Centros Tecnológicos, en consonancia con su estrategia.

El modelo de negocio es clave para cualquier organización, porque este gira en torno a la noción del valor: su creación, captura y entrega (Tece, 2010; Zott et al., 2011), con la capacidad de formalizar supuestos estratégicos y “contar una historia”, lo que permite que toda la organización esté alineada con los valores y metas comunes (Magretta, 2002). Además, el modelo de negocio tiene una naturaleza dinámica, y es fuente y vehículo de innovación (Massa y Tucci, 2014), cuya conceptualización a través de herramientas como el lienzo del modelo de negocio (Osterwalder y Pigneur, 2010) es empleada por el Lean Startup para definir los supuestos críticos a evaluar mediante la experimentación iterativa hacia la modificación o mejora de sus elementos clave, conducente al desarrollo de productos o servicios nuevos (Saebi et al., 2017). Asimismo, la innovación a través del modelo de negocio es determinante para mejorar el desempeño, incluso en organizaciones establecidas como los Centros Tecnológicos, considerando la transición hacia modelos completamente nuevos (Chesbrough, 2007; Zott y Amit, 2007), a través de un proceso continuo de experimentación y aprendizaje por ensayo y error (Morris et al., 2005).

Considerando la relevancia de los modelos de negocio y su vinculación con el Lean Startup, se formula la segunda pregunta de investigación:

Pregunta de investigación 2.

¿Cómo influye el Lean Startup en la definición de los modelos de negocio?

Esta cuestión puede analizarse desde dos ópticas concretas, dividiéndose de esta manera en las siguientes preguntas específicas de investigación:

Pregunta de investigación 2a.	¿Cómo influye el enfoque Lean Startup en la validación de los modelos de negocio por parte de los Centros Tecnológicos antes del lanzamiento de una nueva propuesta de valor al mercado?
Pregunta de investigación 2b.	¿Cómo configura la validación de hipótesis derivada de la experimentación continua en el planteamiento de nuevos componentes del modelo de negocio y la innovación de los existentes en los Centros Tecnológicos?

Por otra parte, el Lean Startup fomenta que las organizaciones, en este caso los Centros Tecnológicos, entren en contacto con el mercado en etapas tempranas, y recojan información de interés del contexto, los potenciales clientes y el resto de los agentes que forman parte de la cadena de valor, a medida que construyen un producto o servicio que se dirige a las necesidades de un segmento del mercado (Yaman et al., 2017). De esta forma se plantea la siguiente pregunta específica de investigación.

Pregunta de investigación 2c.	¿La aplicación del enfoque Lean Startup promueve el diseño de nuevos modelos de negocio? ¿Cómo lo hace?
--------------------------------------	---

1.4.3. La influencia del Lean Startup en la definición y validación de propuestas de valor incrementales y radicales en un Centro Tecnológico

El enfoque Lean Startup sostiene que su implementación conduce al éxito de las iniciativas empresariales que lo emplean (Blank, 2013). Sin embargo, en algunos estudios se analiza cómo el enfoque pone demasiado énfasis en el retorno rápido (Felin et al., 2020), centrándose los esfuerzos, en ocasiones, en lograr un aprendizaje validado de una manera apresurada, provocando que los equipos de trabajo centren la formulación de teorías e hipótesis alrededor de propuestas de valor cuya validación y resultados pueden lograrse u observarse de una manera natural, gracias a los recursos a los que el equipo encargado de la validación puede acceder por los medios de los que dispone. De este modo el enfoque podría alinearse con la consecución de mejoras de valor incrementales, al estar las técnicas de producción *lean* basadas en la mejora continua e incremental sobre procesos y productos existentes, como se propone originalmente en el Lean Manufacturing (Ohno, 1988), y observada en algunos estudios de los resultados obtenidos mediante su aplicación (Bhamu y Singh Sangwan, 2014; Shah y Ward, 2007).

Si se partiese del axioma expuesto, y considerando las diferencias entre la innovación radical e incremental (Dewar y Dutton, 1986), conceptualmente basadas en que la implementación de una innovación radical tiene como resultado cambios revolucionarios, mientras que las mejoras incrementales suponen pequeñas mejoras en los productos o servicios existentes (Tushman y O'Reilly, 1996), esto supondría que en entornos con alta incertidumbre e imprevisibilidad como los actuales en gran parte de los sectores, la aplicación del enfoque Lean Startup podría ser contraproducente para la supervivencia de las organizaciones a largo plazo. Por otra parte, si esta hipótesis fuese cierta, en su aplicación habría una carencia de alineación entre los objetivos de las organizaciones de carácter innovador (ya sean establecidas o de nueva creación), especialmente de aquellas que persiguen la creación de valor significativo, mediante la producción de nuevos productos u originar nuevas industrias.

Mediante este trabajo de investigación se persigue contribuir al conocimiento acerca de cómo influye el enfoque Lean Startup y las metodologías que lo desarrollan en la definición de propuestas de valor, en este caso en los Centros Tecnológicos, cuya misión es mantenerse en la vanguardia del conocimiento y el desarrollo tecnológico, como principal agente de innovación territorial (Rincón-Díaz y Albors-Garrigós, 2017) para guiar en la implementación de mejoras incrementales en los productos y servicios del portafolio, que permiten aumentar su eficiencia, eficacia, el ciclo de vida y las expectativas de ventas sobre los clientes actuales, así como en los desarrollos radicales o disruptivos, considerando las tecnologías y conocimientos avanzados con los que cuentan los Centros Tecnológicos.

De manera concreta, se propone la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación 3.

¿Qué relación existe entre la adopción del enfoque Lean Startup y el grado de innovación de las propuestas de valor?

1.4.4. Los perfiles profesionales y las habilidades necesarias para la aplicación del enfoque en un Centro Tecnológico

El Lean Startup pone énfasis en la experimentación y en la validación científica de hipótesis, basadas en la evidencia, a través de la interacción con los clientes, posponiendo el tiempo dedicado a la planificación o el planteamiento de teorías, para “salir fuera de la oficina” (Blank, 2020) y conversar, escuchar e interactuar con los potenciales clientes tan pronto como sea posible, desarrollar un producto mínimo viable para obtener un retorno rápido que permita aprender, y mejorar la propuesta de valor que se está desarrollando. Siguiendo esta premisa, el enfoque Lean Startup desalienta iniciar el planteamiento y análisis de cualquier negocio sobre los planes de negocio tradicionales porque estos “fallan en el contacto con los clientes” (Blank, 2020; Blank y Dorf, 2012) o, como ejemplifican Timmons y Spinelli (2007), el plan de negocio queda en gran parte obsoleto en el momento en que deja la imprenta.

De este modo, es la interacción con los potenciales clientes lo que convierte las hipótesis iniciales en hipótesis validadas, sosteniéndose en hechos y datos, fomentando el aprendizaje y los pivotes (Blank y Dorf, 2012; Eisenmann et al., 2012; Hampel et al., 2020; Leatherbee y Katila, 2020). En este punto se plantea el debate acerca de si las organizaciones deben hacer partícipes a los potenciales clientes durante todas las etapas del desarrollo de nuevos productos o servicios, si la información que se obtiene es útil, puede tomarse como válida y no sesgada para aprender sobre sus necesidades, y sirve para crear nuevas propuestas de valor que se ajusten a estas (Bocken y Snihur, 2020). La duda acerca de la validez del retorno obtenido por parte de los clientes y cómo su punto de vista acerca de la idea del futuro producto pueda ser mejor que la de los proponentes, asumiendo que saben qué querrán en el futuro, acepta un planteamiento que colisiona con las organizaciones que priman la visión de los empleados clave y las estrategias internas, y que confían en su juicio y la visión del futuro que desean generar (Kumar et al., 2000), avalados por la creencia acerca de la imposibilidad de los potenciales clientes de verbalizar necesidades no cubiertas por productos innovadores. Este planteamiento es seguido por las divisiones de algunas grandes corporaciones como Panasonic (Windl, 2019), Benetton, The Body Shop o Apple (Ghauri et al., 2011).

Cabe señalar que el enfoque Lean Startup no persigue sustituir o moldear las ideas a través de la opinión de los clientes, sino entender qué necesitan y sus problemas, a través de métodos empíricos, observacionales, o pruebas anecdóticas, con el objetivo de conocer si la propuesta de valor tiene sentido para ellos (Vlaskovits, 2011). El diseño de los experimentos, por tanto, debe ser muy cuidadoso y con procedimientos claros que permitan medir el retorno. Igualmente, es importante la experiencia y la habilidad de las personas en contacto con los clientes para aprender y codificar la información recibida, y discernir la más relevante para que no conduzcan a conclusiones equivocadas (Cohendet y Edward Steinmueller, 2000; Levinthal y March, 1993; Zollo y Winter, 2002), que provoquen sesgos y errores en la conceptualización y el diseño de los productos y servicios. Para ello, las personas que participan en la validación deben disponer de los conocimientos y las herramientas adecuadas para entender qué información y datos deben utilizar como base para la ejecución de los experimentos y la interpretación de los resultados que permitan un aprendizaje continuado sobre las hipótesis validadas.

Por tanto, la pregunta relacionada con el área de investigación es:

Pregunta de investigación 4.

¿Cuáles son los perfiles profesionales más adecuados, y las habilidades y conocimientos con las que estos deben contar para que la aplicación del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico sea eficiente?

1.4.5. La mejora de la capacidad de aprendizaje organizativo a través del Lean Startup

El aprendizaje organizativo es el proceso de mejora de las acciones a través de un avance en el conocimiento y comprensión del contexto de una organización (Fiol y Lyles, 1985). Por tanto, no es simplemente la suma del aprendizaje individual y de los grupos (B. Levitt y March, 1988), porque las organizaciones desarrollan y mantienen sistemas de aprendizaje, y este está influenciado por factores contextuales como la cultura organizacional, la estrategia, la estructura y los sistemas (Fiol y Lyles, 1985). Asimismo, sin codificar e institucionalizar lo que se ha aprendido en los sistemas, estructuras y procedimientos de la organización, los individuos habrán aprendido, pero la organización no lo habrá hecho (Argyris y Schön, 1978). En este sentido, se hipotetiza que la aplicación del enfoque Lean Startup en las organizaciones, con las adaptaciones necesarias considerando los factores internos y externos de la misma, puede mejorar la capacidad de aprendizaje organizativo, entendido como el conjunto de recursos o habilidades tangibles e intangibles que la empresa utiliza para lograr nuevas formas de ventaja competitiva, y que permiten el proceso de aprendizaje organizativo (Alegre y Chiva, 2008).

El proceso de aprendizaje organizativo consiste en la adquisición, difusión y uso de conocimientos y, está estrechamente relacionado con el desempeño de la innovación de producto (Argote et al., 2003). Por lo tanto, a mayor nivel de capacidad de aprendizaje organizativo, mayor grado de desempeño en la función de innovación de producto (Alegre y Chiva, 2008). Por otra parte, la experimentación es un mecanismo de aprendizaje básico para que una empresa innove, al requerir el desarrollo de un nuevo producto de una serie de experimentos para probar problemas de mercado y tecnologías (Thomke, 2001).

La conceptualización de la capacidad de aprendizaje organizativo también tiene en cuenta que el aprendizaje organizativo puede ser interno o externo, debiendo existir un equilibrio adecuado que se adapte a la configuración de recursos y objetivos estratégicos de la organización (W. M. Cohen y Levinthal, 1990). El aprendizaje interno ocurre cuando los miembros de la organización generan y distribuyen nuevos conocimientos dentro de los límites de la empresa, mientras que el aprendizaje externo se produce cuando el nuevo conocimiento proviene de una fuente externa a través de la adquisición o la imitación, y este se transfiere a toda la organización (Bierly y Chakrabarti, 1996).

En esta área de investigación se propone que la incorporación de los principios del Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios implica aprendizaje organizativo, tanto externo como interno, partiendo de las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo: experimentación, asunción de riesgos, interacción con el entorno externo, diálogo y toma de decisiones participativas (Chiva et al., 2007). Relacionado con este punto, el Lean Startup supone una reflexión interna en torno a las nuevas propuestas de valor, su posible encaje en el mercado y la estrategia de la organización. Además, el diseño y ejecución de la experimentación conduce a una comunicación interna entre los diferentes roles de la organización, y las interacciones iterativas con el entorno para validar las hipótesis de la propuesta de valor y modelo de negocio fomenta un

creciente contacto con los agentes de interés (aprendizaje externo). Asimismo, los planteamientos de desarrollo incrementales permiten clarificar y asumir de manera más clara los riesgos que se toman en el proceso de validación por todas las partes. Finalmente, se establecen una serie de rutinas, procedimientos y reglas que guían el comportamiento de las personas que componen la organización, lo que promueve el aprendizaje (B. Levitt y March, 1988). Por lo tanto, se asume que la adopción del Lean Startup se ve favorecida por la capacidad de aprendizaje organizativo, y también se espera que la puesta en práctica sostenida del enfoque Lean Startup guarde relación con una mejora de la capacidad de aprendizaje organizativo.

La relación entre el aprendizaje organizativo y el Lean Startup ha sido analizada de manera somera por diversos autores. A modo de ejemplo Contigiani y Levinthal (2019) relacionan la base teórica del enfoque Lean Startup con la literatura del Aprendizaje Organizativo, al proporcionar el marco conceptual para considerar la experimentación del enfoque como base para el aprendizaje, como también apunta Rübbling (2016). Por su parte, Mansoori (2017), y Mansoori et al. (2019) analizan el aprendizaje de los diversos agentes presentes en el contexto de las incubadoras de nuevas empresas que hacen uso de los principios del Lean Startup, mientras que otros estudios, como los realizados por Bortolini et al. (2021), König et al. (2019), y Zeng y Honig (2016) apuntan su relación con el aprendizaje adaptativo y experiencial.

Por tanto, mediante este trabajo se analizará si la puesta en práctica de los principios del Lean Startup a través de una serie de iniciativas estratégicas en un Centro Tecnológico, y que se desarrollan en la descripción del estudio del caso (apartado 4.3), influye en la capacidad de aprendizaje organizativo, dando lugar a la pregunta de investigación:

Pregunta de investigación 5.

¿Cómo influye la adopción de los principios del Lean Startup en el aprendizaje organizativo?

De manera concreta, se plantea analizar los mecanismos para incrementar la capacidad de aprendizaje organizativo, y la relación con las dimensiones facilitadoras propuestas por Chiva et al. (2007), dando lugar a dos preguntas específicas de investigación:

Pregunta de investigación 5a.	¿La aplicación del Lean Startup en un Centro Tecnológico incrementa la capacidad de aprendizaje organizativo? ¿Cómo lo hace?
Pregunta de investigación 5b.	¿Con qué dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo se relaciona el Lean Startup?

1.4.6. Las claves del éxito y obstáculos en la adopción del enfoque Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios de un Centro Tecnológico

El ajuste entre las necesidades y preferencias de los segmentos de clientes (y otros agentes de interés, como prescriptores y usuarios finales) que forman parte del mercado, y el valor entregado por una organización a través de una propuesta de valor concreta es fundamental para que una empresa tenga éxito (J. M. York, 2018). Sin embargo, las aspiraciones, así como el umbral y la interpretación del éxito derivado de la aplicación del Lean Startup para alcanzar dicho fin puede diferir desde la perspectiva de una empresa de nueva creación o empresa establecida (Contigiani y Levinthal, 2019), especialmente desde el punto de vista de los resultados esperados.

Específicamente, el nivel aspiracional vinculado al proceso de experimentación difiere en lo que respecta a la significancia relativa de las ganancias esperadas entre una nueva organización y una establecida, porque la segunda se sustenta sobre sólidas líneas de actividad entre las que la transferencia de manera temporal o permanente de recursos financieros, tecnológicos, de producción, materiales o los propios trabajadores, y su reasignación a otros proyectos o actividades puede ser más complejo que en la primera (Fu et al., 2021). Por ello, las organizaciones establecidas con un modelo de negocio sólido tienden a plantear un análisis de las decisiones acerca de la exploración de nuevas ideas desde la óptica de los costes de oportunidad asociados y los riesgos que se asumen sobre el mantenimiento de los procesos y líneas de negocio presentes (Levinthal, 2021), al contrario de las empresas de nueva creación, en las que existe una presión inequívoca por la rentabilidad (Gupta, 2023), cuentan con limitaciones para el acceso y uso de recursos financieros y no financieros (Paternoster et al., 2014), y del éxito del proyecto depende la conservación y crecimiento de la organización tal y como se ha proyectado, por lo que el incentivo y la presión por conseguir resultados positivos con nuevas propuestas de valor, a nivel organizativo y personal, es mayor.

De esta forma, mientras que el fracaso puede ser una vía de aprendizaje para las organizaciones de nueva creación, en el caso de las establecidas este podría suponer la pérdida de empleo de parte de sus trabajadores (Seggie et al., 2017), o incluso la desaparición de la propia organización. Por ello resulta fundamental, en especial en las organizaciones establecidas, aplicar las mejores prácticas del Lean Startup adaptándolo de la mejor manera a su modelo organizativo y de negocio, resultando fundamental conocer las claves para incorporar y obtener el mayor rendimiento posible, sin fallar en los métodos de experimentación que comporta (Pfeffer y Sutton, 2006).

Por lo tanto, el enfoque Lean Startup debe adaptarse a las circunstancias, necesidades, contexto y naturaleza de cada organización y sector en el que se encuentra partiendo de los principios definidos por Ries (2011, 2017), de manera eficiente y efectiva, definiendo los procesos organizativos y de gestión necesarios para que la implementación del enfoque revierta en un beneficio tangible para la organización (Dahle et al., 2020), tanto desde el punto de vista de la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos y servicios, como en el incremento de las tasas de éxito tras su lanzamiento, en el compromiso de los trabajadores, en la obtención de la información de valor para la organización,

y de las claves de mercado obtenidas tras la observación o conversación con los clientes que puede alimentar sinergias con otras actividades de la organización.

En este sentido las organizaciones pueden optar por diferentes grados de adaptación y personalización, basados en organizaciones híbridas que integran procesos tradicionales y alternativos (Magistretti et al., 2019), en las cuales puede partirse de la adopción de los principios por parte de un grupo de trabajo o de una división interna (Jurado y Olano, 2014; Magistretti et al., 2019), definirse procesos internos completos (Guinan y Parise, 2017; Power, 2014), o la puesta en marcha de entidades dedicadas independientes, dentro de la propia organización, basadas en los principios del Lean Startup (Edison, 2020). Como punto de partida, en todos los casos se requiere la definición de los objetivos y claves que se persiguen con su adopción.

Estos objetivos y claves, por otra parte, pueden interpretarse de manera distinta dependiendo de los diferentes perfiles de la organización implicados (Corley, 2004), desde el punto de vista estratégico del equipo directivo, o de las personas que componen los equipos de trabajo que participan en el desarrollo técnico y de mercado de estos productos y servicios, y que estarán en contacto continuo con los potenciales clientes para evaluar los avances durante el proceso. Por ello, la adopción del Lean Startup en las organizaciones requiere de un diseño de abajo hacia arriba y una negociación de arriba hacia abajo (Chesbrough y Tucci, 2020) para adecuarlo a sus características, y afrontar los desajustes entre las iniciativas internas vinculadas con el enfoque y el negocio principal, para no limitar los beneficios asociados a la transferencia en las organizaciones, al impactar en las relaciones con los agentes de interés de la organización, internos y externos, y en el escalado de la iniciativa dentro de la organización (Hwang y Shin, 2019) .

Por ello, mediante la tesis doctoral se persigue analizar cuáles son los factores clave para que los Centros Tecnológicos, como organizaciones establecidas, adapten el enfoque de la experimentación continua que ofrece el Lean Startup en sus procesos de desarrollo de productos y servicios, de acuerdo con su contexto, modelo de gestión, protocolos y rutinas internas y los objetivos a alcanzar mediante su adopción.

En contraposición a las claves del éxito, también es importante determinar cuáles son los obstáculos con los que puede encontrarse una organización como un Centro Tecnológico para la adopción del enfoque Lean Startup, considerando factores internos (por ejemplo, vinculados a la gestión de los recursos y los procesos, a la motivación de los trabajadores, o culturales) y externos, con el objetivo de actuar sobre ellos en la medida de lo posible o, al menos, tenerlos presentes para obtener las mayores ventajas posibles de su implementación. De este modo, surge la sexta pregunta de investigación:

Pregunta de investigación 6.

¿Cuáles son las claves del éxito y los obstáculos vinculados a la adopción de los principios del Lean Startup?

Esta pregunta se divide en dos preguntas específicas de investigación relacionadas con los factores que pueden impulsar o menoscabar los beneficios de la adopción del Lean Startup:

Pregunta de investigación 6a.	¿Cuáles son las claves, a nivel de procedimientos, para una adopción exitosa de los principios del enfoque Lean Startup en los Centros Tecnológicos?
Pregunta de investigación 6b.	¿Cuáles son los obstáculos con los que puede encontrarse un Centro Tecnológico al implementar los principios del Lean Startup?

1.4.7. La coordinación del Lean Startup con las herramientas de gestión y planificación estratégica de un Centro Tecnológico

Las organizaciones deben tomar decisiones estratégicas en un entorno altamente competitivo, con rápidos cambios en los valores y paradigmas de consumo, persistentes avances tecnológicos, y con ciclos de vida de los productos más cortos (Czinkota et al., 2021; European Commission, 2015), a la vez que tienen en cuenta el equilibrio necesario entre las facetas de explotación y exploración que les permite mantenerse en el mercado (March, 1991). Pese a la importancia de la exploración de nuevas iniciativas, a menudo las organizaciones se ven obligadas a restringir los proyectos de desarrollo de nuevos productos y servicios, así como a reorientar los recursos organizativos para resolver las cuestiones que tienen más incidencia en el corto plazo (Bebchuk y Stole, 1993). Esta visión cortoplacista incide de manera significativa en la distribución de los recursos y el desarrollo de soluciones dirigidas al mercado, por lo que el objetivo de obtener una rápida rentabilidad provoca que no se tenga en cuenta la idoneidad de la inversión, los costes de oportunidad asociados, y el claro potencial de la solución en el medio y largo plazo, lo que puede poner en riesgo mantener una posición de ventaja competitiva a largo plazo (Suárez y Ibarra, 2002).

Esta convivencia entre el corto y medio plazo comporta que las organizaciones recurran a la definición de rutinas organizativas, procedimientos y reglas estandarizadas (B. Levitt y March, 1988; Nelson y Winter, 1982) que guían el comportamiento y actitud de las personas que forman parte de la organización con respecto a las funciones y actividades de gestión operativa (por ejemplo, de producción, ventas, compras, o administración de la organización), así como a procesos de planificación estratégica, entendido como un esfuerzo disciplinado para tomar decisiones y acciones fundamentales que dan forma a la naturaleza y dirección de las actividades de una organización para alcanzar su visión del éxito en el futuro (Bryson, 1988), logrando un desempeño superior aprovechando sus ventajas (Porter, 2008).

Para maximizar la eficiencia y eficacia, las organizaciones se apoyan en un conjunto de sistemas y herramientas para la definición, recogida y seguimiento de las actividades de gestión operativa (Beheshti y Beheshti, 2010), como el cuadro de mando integral (Kaplan y Norton, 1992), o software de integración de las funciones de gestión de los recursos de la organización y sus clientes (Xu et al., 2002). Desde la perspectiva estratégica las organizaciones utilizan aquellas herramientas que enlazan la formulación de los

planes estratégicos (Abell, 1980) con su implementación y seguimiento, como el mapa estratégico (Kaplan y Norton, 2004), con otras más específicas, como los portafolios de negocio (Hedley, 1977) o las hojas de ruta tecnológicas para las actividades de investigación y desarrollo de la técnica (Groenveld, 1997; Willyard y McClees, 1987).

Por lo tanto, es necesario que la aplicación de los principios del Lean Startup se adecue y coordine con los sistemas y herramientas de gestión operativa y de planificación estratégica de una manera equilibrada para que la organización gestione los recursos escasos y los riesgos asumidos en el corto plazo, a la vez que asegura la viabilidad de la organización a medio y largo plazo, consiguiendo alcanzar el diseño de la visión futura de la organización, identificar oportunidades de mercado y explorar posibilidades de diversificación, respondiendo a cuestiones estratégicas como ¿dónde se encuentra actualmente la organización? ¿Hacia dónde quiere dirigirse? ¿Cómo puede llegar? ¿Por qué es necesario actuar? ¿Qué se necesitaría hacer? ¿Cómo debería hacerse? (García y Bray, 1997; Gehani, 2007). La visión estratégica, que además contribuye al desarrollo y transferencia hacia las empresas para satisfacer las necesidades en torno a la innovación, por tanto, es clave para el desempeño de los Centros Tecnológicos (Arnold et al., 1998).

Para conocer el grado de coordinación e integración necesaria entre estas herramientas y el enfoque Lean Startup, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación 7.

¿Cómo deben coordinarse las herramientas de gestión y planificación estratégica con el enfoque Lean Startup en los Centros Tecnológicos?

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En el presente capítulo se describen los enfoques de Recursos y Capacidades (Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984), y de Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997), a partir de los que se aborda el análisis de los resultados e implicaciones de la adopción de los principios del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico. A continuación, se detallan los principios teóricos de los modelos de negocio y su relación con la estrategia, los modelos de gestión de la innovación y desarrollo de productos y servicios clásicos, los factores de éxito y fracaso en el lanzamiento de nuevos productos y servicios, y el enfoque Lean Startup, considerando tanto sus orígenes y elementos fundamentales (el ciclo de validación de hipótesis, el producto mínimo viable y los pivotes), como los principios que lo sustentan, el Desarrollo de Clientes y la agilidad, y las métricas para medir el progreso.

La definición del enfoque Lean Startup y su aplicación, como ya se ha señalado, es relativamente reciente y surge de la práctica (Ries, 2011, 2017), por lo que sus fundamentos teóricos todavía están en fase de desarrollo (Yang et al., 2019). Aunque existen trabajos que analizan la vinculación con los enfoques teóricos del Aprendizaje Organizativo (Bortolini et al., 2021; Contigiani y Levinthal, 2019; König et al., 2019), la Efectuación (Mansoori et al., 2019; Schuurman y Protic, 2018; Xu y Koivumäki, 2019) o el Bricolaje (Frederiksen y Brem, 2017; Ghezzi, 2019), su conexión con las teorías establecidas en el campo de la dirección de empresas todavía es un reto que debe afrontarse para avanzar en el área de conocimiento. Por lo tanto, en esta tesis doctoral, y a través de los resultados de la revisión sistemática de la literatura y del estudio del caso se aspira a sentar unas bases que permitan una mayor comprensión del enfoque, realizando un posicionamiento teórico en torno al enfoque de Recursos y Capacidades, y de Capacidades Dinámicas. Por estos motivos, la descripción del enfoque Lean Startup en este trabajo de investigación tiene un carácter conceptual.

2.1. El enfoque de Recursos y Capacidades

2.1.1. Introducción

El enfoque de Recursos y Capacidades, definido por Penrose (1959), y con contribuciones de autores como Barney (1986, 1991), Dierickx y Cool (1989), Grant (1991), Mahoney y Pandian (1992), Peteraf (1993), Rumelt (1984), y Wernerfelt (1984), entre otros, explica que las ventajas competitivas de las organizaciones se sustentan sobre los recursos y las capacidades internas que estas poseen. De esta forma, se enfatiza la componente interna de la organización para analizar su desempeño, eficiencia y estrategia frente a la orientación externa, relacionada con el posicionamiento en el mercado, que plantean autores como Porter (1985). Aparejado a este enfoque, que relaciona la estrategia y el ámbito interno de la empresa (Suárez y Ibarra, 2002) surge el enfoque de Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997), que resalta la habilidad de las organizaciones a lo largo del tiempo para desarrollar, renovar, integrar y reconfigurar las capacidades organizativas en entornos con continuos y rápidos cambios.

De esta forma, se utiliza el enfoque de Recursos y Capacidades, así como el de Capacidades Dinámicas, como marco teórico de esta tesis doctoral para examinar el vínculo entre la implementación de los principios del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico, y los resultados que se obtienen, en relación con las preguntas y áreas de investigación.

2.1.2. Origen y fundamentos del enfoque de Recursos y Capacidades

El enfoque de Recursos y Capacidades tiene su origen en el trabajo de Penrose (1959) a finales de la década de 1950, y posteriormente de Wernerfelt (1984). Este enfoque pone de relevancia, por una parte, la heterogeneidad de recursos entre las empresas y, por otra, la imperfecta movilidad de estos recursos, que finalmente pueden explicar sus diferencias de desempeño, especialmente en cuanto a su rentabilidad (Barney, 1991). Es por ello que las organizaciones deberían priorizar la identificación, desarrollo, protección y despliegue de aquellos recursos y capacidades que aseguren el logro de una ventaja competitiva sostenible y, por ende, rentas superiores en el largo plazo (Ventura, 1996).

El enfoque de Recursos y Capacidades se presenta como alternativa a los postulados de la economía industrial (Furr y Eisenhardt, 2021), en la que el desempeño organizativo y las ventajas entre organizaciones se explican por factores del entorno ligados a las características de la industria, así como la posición de la organización dentro de la industria, sin considerar sus factores internos (Amit y Schoemaker, 1993; Porter, 1985). Esta perspectiva plantea, por tanto, la importancia de los recursos de la organización para alcanzar una ventaja competitiva sostenida (Barney, 1991), y un enfoque de procesos mejorados a partir de la creación de capacidades (Teece, 2018), siendo estos dos conceptos claves en el enfoque, conservando la importancia de los factores exógenos para determinar el potencial competitivo, y establecer la estrategia vinculando las capacidades internas y el entorno (Collis y Montgomery, 1995).

Los recursos de la organización se definen como existencias de factores disponibles propiedad de la organización, o que están bajo su control, y que se convierten en productos o servicios finales mediante el uso de una amplia gama de otros activos y mecanismos de vinculación (Amit y Schoemaker, 1993). La naturaleza de los recursos, de acuerdo con Peteraf (1993) y Wernerfelt (1984) es heterogénea, y comprenden los elementos físicos o tangibles que la organización adquiere o desarrolla (infraestructuras, equipamiento o tecnologías), financieros (efectivo, capital o seguros), recursos humanos (compuesto por el talento que forma parte de la organización) y bienes intangibles, entre los que se incluyen los activos protegidos mediante la propiedad intelectual o industrial (como patentes, marcas, licencias, secreto empresarial o modelos de utilidad), y los que no se materializan como tal, incluyéndose la cultura organizacional, la reputación, el conocimiento, la fidelidad, las habilidades y capacidades directivas, las competencias de los recursos humanos o la gestión de procesos (Aaker, 1989; Hall, 1992).

En este sentido, los recursos estratégicos son aquellos necesarios para concebir, desplegar y poner en acción las estrategias que habilitan la generación de ventajas competitivas sostenibles a largo plazo (Barney, 1991; Barney et al., 2011), siempre y cuando se cumplan las características de ser valiosos, escasos, difíciles de imitar por parte de la competencia, y difíciles de sustituir (Barney, 1991; Dierickx

y Cool, 1989; Helfat y Peteraf, 2015). En una línea similar, Grant (1991) plantea que los recursos deben poderse apropiar, ser duraderos en el tiempo, difícilmente transferibles e inimitables. No obstante, y siguiendo al autor, los recursos por sí mismos no crean valor, sino por la coordinación necesaria entre sí para hacerlos productivos, y su posesión no explica su potencial, sino la manera en que se explotan, por lo que es esencial distinguir entre poseer un recurso y la capacidad de utilizarlo de forma eficaz y eficiente (Ventura, 1996).

De esta forma, se definen las capacidades como la facultad de gestionar adecuadamente los recursos, generalmente en combinación, utilizando procesos organizacionales para lograr un fin deseado (Amit y Schoemaker, 1993). Los mismos autores plantean que las capacidades se basan en procesos tangibles e intangibles de la organización que se desarrollan con el tiempo a través de interacciones complejas entre los recursos, y requieren la transmisión y el intercambio de información a través del capital humano. Para ello, la organización debe recurrir a patrones complejos de coordinación y cooperación entre las personas y los recursos, con el objetivo de realizar una determinada actividad dentro de la organización, que pueden ser perfeccionados a través del aprendizaje (Grant, 1991). Para desarrollar estas capacidades distintivas, las organizaciones recurren a rutinas organizativas (Nelson y Winter, 1982), definidas como pautas preestablecidas de actuación, que permiten perfeccionar lo aprendido, generando procesos eficientes y dinámicos que conectan los recursos de la organización.

Por lo tanto, una capacidad es un concepto que expresa la conjunción entre recursos y pautas organizativas por medio de las cuales se logra coordinar e incentivar la adecuada interrelación entre un conjunto de recursos tecnológicos y humanos para desarrollar una función o actividad determinada (Ventura, 1996). Uniendo la especificidad e importancia de ambos conceptos en la organización se desarrolla el término de activos estratégicos, que comprende el conjunto de recursos y capacidades difíciles de imitar y comerciar, escasos y muy especializados que otorgan una ventaja competitiva a la organización (Amit y Schoemaker, 1993).

Asimismo, las capacidades, como las rutinas que las sustentan, pueden organizarse de manera jerárquica, como recogen Fernández y Suárez (1996), de modo que en un primer nivel se encuentran las capacidades estáticas u ordinarias, que se asocian a actividades funcionales y operativas de la organización, que permiten operar de forma eficiente y generar ingresos (Teece, 2007). En el segundo nivel están las capacidades dinámicas, relacionadas con la innovación y la transformación, enfoque desarrollado por Teece et al. (1997), y analizadas más adelante. Finalmente, en un tercer nivel se sitúan las capacidades transformacionales de aprender a aprender, y de aprender más rápido que la competencia (Collis, 1994).

2.1.3. El enfoque de Capacidades Dinámicas

Mahoney y Pandian (1992) plantean que el enfoque de Recursos y Capacidades puede enmarcarse en un contexto dinámico, lo que significa llevar a cabo nuevas combinaciones de recursos como una forma de lograr una ventaja competitiva de forma sostenida (Ghemawat, 1986; Penrose, 1959). En consecuencia, el enfoque de Capacidades Dinámicas definido por Teece et al. (1997) amplía la perspectiva, ya que

analiza las ventajas competitivas a partir del conjunto de recursos y capacidades estratégicas de la organización, caracterizadas por una serie de atributos (Barney, 1991), planteando que estas capacidades deben poder modificarse de acuerdo con sus necesidades. De esta forma, las capacidades dinámicas representan la capacidad de las organizaciones para lograr una aptitud evolutiva ampliando y modificando deliberadamente su base de recursos y capacidades (Barreto, 2010; Eisenhardt y Martin, 2000) y proveyendo de ventajas competitivas a largo plazo, al permitir mejorar la cuota de mercado y la creación de valor sostenida en el tiempo (Sunder M. et al., 2019).

Las capacidades dinámicas son definidas por Teece et al. (1997) como la capacidad de la empresa para aprender, integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas para abordar entornos que cambian rápidamente, siendo necesario para ello constituir una cultura organizativa orientada al cambio, evaluar acertadamente el entorno empresarial y las oportunidades tecnológicas (Teece, 2014). Estas capacidades dinámicas descansan fundamentalmente en los procesos organizacionales que son moldeados por su posición actual y el camino que han recorrido hasta alcanzarla, suponiendo también un cambio en las rutinas organizativas mediante las cuales se logran nuevas configuraciones de recursos, que deben tener la cualidad de ser valiosos, raros, inimitables e insustituibles (Eisenhardt y Martin, 2000).

De acuerdo con Teece (2007), las capacidades dinámicas se reflejan en la capacidad de detectar y dar forma a las oportunidades y amenazas, aprovechar las oportunidades y mantener la competitividad mediante la mejora, combinación, protección y, cuando sea necesario, la reconfiguración de los activos intangibles y tangibles de la organización (Schilke et al., 2018; Teece, 2007), como se analiza en profundidad en su relación con la aplicación del enfoque Lean Startup en los procesos de desarrollo de productos y servicios.

Asimismo, las capacidades dinámicas pueden dividirse en dos niveles (Collis, 1994). El primer nivel se dirige a las capacidades de la empresa para cambiar el producto, el proceso de producción, la escala o los mercados (Winter, 2003), mientras que el segundo nivel se refiere a la capacidad de identificar, evaluar e incorporar nuevas competencias a la empresa (Danneels, 2002; Schilke, 2014). Por tanto, las capacidades dinámicas de segundo nivel se utilizan para adquirir capacidades ordinarias y de primer nivel, e implica el ajuste y la recombinación de esas capacidades (Danneels, 2002).

2.1.4. El Lean Startup y las capacidades dinámicas

Las capacidades dinámicas, consistentes en rutinas identificables y específicas, facilitan la interacción de varias actividades funcionales de la organización, y están fuertemente vinculadas con el desarrollo de nuevos productos y la toma de decisiones estratégicas (Eisenhardt y Martin, 2000). Por su parte, los procesos de desarrollo de productos están orientados a dar forma a oportunidades detectadas por la organización, convirtiéndose el Lean Startup, como elemento vertebrador del mismo, en una capacidad dinámica (Teece, 2007), al tener la finalidad de filtrar y moldear información de varias fuentes con el fin de crear unas hipótesis relacionadas con estas oportunidades (Adner y Helfat, 2003) para su aprovechamiento, y mantener la competitividad mejorando, combinando, protegiendo y, cuando es necesario, reconfigurando los activos intangibles y tangibles de la organización (Teece, 2007).

Una capacidad dinámica es un patrón aprendido y estable de actividad colectiva a través del cual la organización genera y modifica sistemáticamente sus rutinas operativas en busca de una mayor eficacia, por tanto la capacidad dinámica se ejemplifica con una organización que adapta sus procesos operativos a través de una actividad relativamente estable dedicada a la mejora de procesos (Zollo y Winter, 2002), definición en la que también encaja la finalidad de la adopción de los principios del Lean Startup por parte de una organización.

La consideración del Lean Startup como una capacidad de las organizaciones es analizada en la literatura por Harms y Schwery (2020), quienes catalogan el enfoque como una capacidad que permite realizar las actividades asociadas a su implementación, que incluye la experimentación iterativa, la comprensión de los clientes y usuarios en profundidad, la validación del impacto de los resultados de la iteración, así como el aprendizaje para utilizar la información para actualizar creencias y acciones, y la capacidad de formular y probar hipótesis. Por tanto, el ciclo crear-medir-aprender (CMA) del Lean Startup (Ries, 2011) para la validación de hipótesis y creación de los PMV puede considerarse como un conjunto de rutinas que guían la evolución de la configuración de recursos de una organización, tal y como define las capacidades dinámicas Zott (2003) a través del aprendizaje. En este mismo sentido, se observa cómo las herramientas y prácticas ligadas al Lean Startup en el proceso de validación del modelo de negocio apoyan en el proceso de explotación de oportunidades y el desarrollo de capacidades para la experimentación (D. S. Silva et al., 2021).

La efectividad con la que las organizaciones ejecutan esta capacidad dinámica, y cómo son capaces de configurar la base de recursos con su uso, determina el valor estratégico de dicha capacidad para la empresa (Eisenhardt y Martin, 2000). Por lo tanto, cuanto mejor se implemente y desarrolle el enfoque Lean Startup en una organización, mejor será el proceso de innovación y ordenación de los recursos porque, tal y como demuestran Harms y Schwery (2020), las capacidades del Lean Startup contribuyen positivamente al rendimiento, al existir una relación moderadamente fuerte, robusta y altamente significativa entre estas capacidades y el desempeño organizacional. De esta manera, la aplicación del Lean Startup ayuda en el diseño de las estrategias para explotar las fortalezas de los recursos, las inversiones necesarias para mantener y desarrollar los recursos y capacidades de la organización, e identificar las carencias a cubrir considerando los retos futuros para generar ventajas competitivas (Grant, 1996).

En una línea similar, J. M. York y York (2019) argumentan que el Lean Startup proporciona un modelo para gestionar la innovación de manera efectiva, proporcionando a la organización la oportunidad de desarrollar capacidades dinámicas mediante la integración, construcción y reconfiguración de las competencias internas y externas para dirigirse a entornos cambiantes. A este respecto, Ghezzi y Cavallo (2020) precisan cómo el Lean Startup brinda un conjunto de conceptos y constructos para organizar las tensiones entre el uso de recursos escasos para obtener la mayor ventaja posible, y la renovación y recombinación constante de recursos existentes y nuevos en otros. En el caso de los Centros Tecnológicos estos recursos son eminentemente tecnológicos e intangibles, basados en el capital humano que posee

una serie de conocimientos especializados que, de acuerdo con Hall (1992), son los más valiosos desde el punto de vista de su contribución a la creación de ventajas competitivas sostenibles.

Considerando los orígenes y las bases que sustentan el desarrollo conceptual y metodológico del Lean Startup, este también debe ser considerado como una capacidad. Por una parte, porque el Lean Startup se inspira en los principios del Lean Manufacturing (Ohno, 1988) para la aplicación del método científico a la resolución del problema de desarrollo empresarial, y la mayor parte de la literatura considera que los sistemas de gestión *lean* constituyen una capacidad dinámica de la organización (Secchi y Camuffo, 2016; Sunder M. et al., 2019) para cuestionar, renovar y mejorar sistemáticamente sus rutinas. Estos sistemas de gestión *lean* están permanentemente involucrados en bucles continuos y abiertos de aprendizaje organizativo, que fomentan la mejora del rendimiento y el desarrollo de capacidades (Anand et al., 2009; Secchi y Camuffo, 2016), mediante la aplicación de conjuntos de prácticas, herramientas y técnicas para llevar a cabo las actividades (Anand et al., 2009).

Por otra parte, el Lean Startup incorpora los principios de desarrollo ágil de software (K. Beck et al., 2001; Dybå y Dingsøyr, 2008), también considerados catalizadores de las capacidades dinámicas, porque son utilizados para orquestar y administrar adecuadamente la dotación de recursos existentes de una organización, o estimular la creación de nuevos recursos mediante la recombinación de recursos de manera diferente (Ghezzi y Cavallo, 2020).

Las capacidades dinámicas surgen del aprendizaje (Zollo y Winter, 2002) y, además de la acumulación de experiencia como mecanismo de aprendizaje para la creación de capacidades dinámicas, también son importantes los procesos cognitivos más deliberados, como la articulación del conocimiento, a través de debates internos, y la codificación del mismo (Barreto, 2010; Zollo y Winter, 2002). El proceso de identificación y generación de nuevos conocimientos, y el planteamiento de los recursos y capacidades necesarios requiere de un aprendizaje organizativo, siendo la capacidad de aprender uno de los recursos más valiosos de la organización para el desarrollo de competencias esenciales (Ventura, 1996). Estos conocimientos adquiridos se aplican para innovar, que permite a su vez explotar la potencialidad de recursos y capacidades que posee la empresa, o desarrollar nuevos, para mantener la ventaja competitiva, considerando el equilibrio entre las actividades de explotación y exploración (Suárez y Ibarra, 2002). La incorporación de los principios del Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios puede mejorar la capacidad de aprendizaje organizativo, ya que comprende los recursos o habilidades tangibles e intangibles que lo permiten, y es utilizado para lograr nuevas formas de ventaja competitiva (Alegre y Chiva, 2008), ya que a través del Lean Startup se establecen una serie de rutinas, procedimientos y reglas que guían el comportamiento y promueven el aprendizaje de las personas que componen la organización. Los mecanismos de aprendizaje, por tanto, deben tener cabida en la adopción de los principios del Lean Startup que realizan las organizaciones que los implementan para aprovechar al máximo la capacidad de generar ventajas competitivas.

2.2. El modelo de negocio, los factores de éxito en el lanzamiento de nuevos productos y servicios, y los procesos para su desarrollo

2.2.1. El modelo de negocio y su relación con la estrategia

Si se considera la acepción del término estrategia planteado por Porter (2008), esta se define como la posición de una compañía en el mercado a largo plazo, el aprovechamiento de las ventajas relativas que puede utilizar para proveer valor a sus clientes, y la creación de diferenciaciones difíciles de replicar entre las partes de su “sistema de actividades”, con el objetivo de que el valor que ofrece a sus clientes permita obtener el mayor retorno de la inversión posible. Como plantea Jukka (2021), las estrategias de negocio explican cómo las empresas compiten en sus respectivos entornos de mercado, y buscan lograr un desempeño superior, definiendo la literatura sobre dirección de empresas varias categorías de estrategias que persiguen dicho fin. Por otra parte, el modelo de negocio consiste en la representación abstracta de algunos aspectos de la estrategia de la empresa, delineando los detalles esenciales que se deben tener en cuenta para entender cómo la empresa puede entregar valor a sus clientes con éxito de la manera más eficiente (Seddon y Lewis, 2003).

Así, el modelo de negocio se relaciona con la estrategia en la medida en que este configura operativamente las actuaciones establecidas por la estrategia y, por consiguiente, a mayor grado de alineación en su implementación, mejor desempeño empresarial será capaz de desarrollar la organización (Zott et al., 2011). Casadesus-Masanell y Ricart (2010) buscan separar y al mismo tiempo relacionar los conceptos modelo de negocio y estrategia, y definen el modelo de negocio como el reflejo de la estrategia de la empresa, que puede ser analizado también como la codificación de la aplicación de los recursos de inversión utilizados para controlar la ruta estratégica de realización de valor (P. Johnson y Foss, 2016).

En referencia al concepto de modelo de negocio, se trata de un término relativamente nuevo en la literatura, como apuntan Zott y Amit (2008), por lo que no existe un consenso claro en cuanto a su definición y estructura (Xu y Koivumäki, 2019), abundando las definiciones amplias, y careciendo muchas de ellas de especificidad (Foss y Saebi, 2017). El concepto *modelo de negocio* fue citado por primera vez en un artículo académico de Bellman et al. (1957), y comenzó a estudiarse con mucho detenimiento a partir de la segunda mitad de la década de los noventa, como un tema recurrente en estudios y artículos académicos (Ghaziani y Ventresca, 2005).

A partir de dicho trabajo diversos autores (Foss y Saebi, 2017; Morris et al., 2005; Onetti et al., 2012; Ritter y Lettl, 2018; Zott et al., 2011) han planteado amplias revisiones de la literatura con el fin de analizar las diferentes definiciones planteadas en torno al concepto, y desglosar los elementos constituyentes del mismo, así como las interrelaciones que se establecen entre sí. Más recientemente los trabajos de Bashir et al. (2020) y Budler et al. (2021) han perseguido los mismos objetivos: clarificar el concepto, relacionarlo con la innovación, desglosar los elementos esenciales e identificar la relación con diversas corrientes de investigación, la estrategia y el desempeño empresarial. De este modo, el modelo de negocio, como parte

de la gestión estratégica, es un concepto que ha crecido rápidamente en los últimos años (Bahari et al., 2015). Como resultado se han generado una gran disparidad de elementos que definen su composición, siendo los más comunes los relativos a las finanzas, procesos, capacidades, actividades, cadena de valor, relación con clientes, agentes del entorno (como socios, distribuidores o grupos de interés), empleados y colaboradores, y relacionados con factores asociados a la cognición, transacción, recursos, arquitectura, modelos de gobernanza, o incentivos (Wirtz et al., 2016; Zott et al., 2011). A modo de ejemplo, Massa et al. (2017) identificaron 180 componentes únicos propuestos en la literatura del modelo de negocio, lo que lleva a una considerable complejidad en su comprensión.

En consecuencia, en la literatura se encuentran diferentes aproximaciones respecto a los elementos constituyentes del modelo de negocio y sus interrelaciones, no existiendo un acuerdo único en cuanto a su definición, pese a que las raíces teóricas están arraigadas en los campos de la gestión estratégica, la economía y la innovación (Foss y Saebi, 2017; Lanzolla y Markides, 2021). Así se encuentra la propuesta de Chesbrough y Rosenbloom (2002), quienes describen el modelo de negocio como el mapa cognitivo que ayuda a los directivos a identificar un mercado objetivo, articulando la proposición de valor, construyendo la cadena de valor y la estructura de costes, describiendo la posición de la empresa en el mercado y formulando la estrategia competitiva. Desde la perspectiva cognitiva, L. L. Martins et al. (2015) también apuntan a que los modelos de negocio involucran las estructuras cognitivas que consisten en conceptos y relaciones entre ellos que organizan la comprensión gerencial sobre el diseño de actividades e intercambios que reflejan las interdependencias críticas y las relaciones de creación de valor.

Linder y Cantrell (2000), por su parte, proponen la articulación del modelo de negocio en siete componentes: modelo de precios, modelo de facturación, modelo de canal, modelo de comercialización, relación con los clientes propiciada por internet, estructura organizativa y proposición de valor. Teece (2010) define la esencia del modelo de negocio en materializar las necesidades del cliente, articulando la manera en la que un negocio responde y entrega valor a los clientes, los persuade para pagar por un valor, y convierte esos pagos en beneficios a través del diseño adecuado de los elementos de la cadena de valor. Mientras, W. K. Smith et al. (2010) definen los modelos de negocio como el diseño mediante el cual una organización convierte un conjunto determinado de opciones estratégicas (sobre mercados, clientes, propuestas de valor) en valor, y utiliza una arquitectura organizativa particular de personas, competencias, procesos, cultura y sistemas de medición para crear y capturar este valor. De una manera más sintética, Hamel y Välikangas (2003) organizan el modelo de negocio en cuatro grandes bloques: la lógica del cliente, la estrategia, los recursos y la red de contactos. Zott et al. (2011) introducen cuatro puntos centrales que describen los modelos de negocio como (1) una nueva unidad de análisis que es distinta del producto, empresa, industria o red; (2) un enfoque holístico a nivel de sistema para explicar cómo las empresas hacen negocios; (3) conceptualizaciones donde las actividades juegan un papel importante; y (4) una explicación tanto de la creación de valor como de su captura.

Relacionado con este punto, Ritter y Lettl (2018), tras una revisión extensa de la literatura sobre modelos de negocios, identifican cinco perspectivas diferentes sobre el término: (1) las actividades del

modelo de negocios son una descripción de las actividades necesarias para cumplir con la estrategia del emprendedor; (2) la lógica del modelo de negocio es una descripción de la lógica de creación de valor creada por estas actividades; (3) los arquetipos de modelos de negocios son ejemplos de dicha lógica, que son bien conocidos y comprobados, como los modelos *freemium-premium* (Teece, 2010) o los modelos de ingresos recurrentes; (4) los elementos del modelo de negocio describen cómo desarrollar una propuesta de valor única, y cómo entregarla a los segmentos de clientes; y finalmente, (5) la alineación del modelo de negocio describe la forma en que los diferentes elementos interactúan entre sí.

Por otra parte, Osterwalder et al. (2005) definen el modelo de negocio como una herramienta conceptual que contiene un conjunto de objetos, conceptos y sus relaciones con el objetivo de expresar la lógica empresarial de una organización específica. Por lo tanto, deben considerarse los conceptos y relaciones que permiten una descripción y representación simplificada de qué valor se brinda a los clientes, cómo se hace y con qué consecuencias financieras. Adicionalmente, describen un conjunto de elementos del modelo de negocio, realizando una definición sustentada sobre nueve bloques constituyentes: propuesta de valor, segmentos de mercado, relación con el cliente, canales, actividades clave, recursos clave, alianzas clave, estructura de costes y flujo de ingresos. Siguiendo la importancia del valor, y si se analiza el modelo de negocio desde esa perspectiva, Bocken y Short (2016) definen tres elementos esenciales: la propuesta de valor (lo que la organización ofrece y a quién), la creación de valor y su entrega (cómo se crea y entrega la oferta), y la captura de valor (cómo se generan ingresos y otras formas de valorizarlo).

Si se centra el modelo de negocio en torno al concepto de valor, tal y como recoge Richardson (2008), este consiste en una propuesta de valor (los productos y/o servicios que una empresa ofrece a sus clientes), un sistema de creación y entrega de valor (el sistema de actividades, procesos, capacidades y recursos a través de los cuales la empresa entrega la propuesta de valor a sus clientes y logra una ventaja competitiva), y la captura de valor (la forma en que la empresa genera ingresos y ganancias a partir de la entrega de la propuesta de valor).

Por su parte, Hamermesh et al. (2002) definen el modelo de negocio como una suma de las decisiones comerciales y las compensaciones empleadas por una empresa para obtener ganancias, organizadas en cuatro categorías: fuentes de ingresos, gastos clave, tamaño de la inversión y factores críticos de éxito; y Magretta (2002) describe los modelos de negocios como historias que identifican al cliente, lo que valora ese cliente, y cómo la empresa entregará ese valor de manera rentable. En otra línea, Morris et al. (2005) proponen un marco compuesto por seis elementos que caracterizan el modelo de negocio: cómo crea valor la empresa, para quién crea valor la empresa, cuáles son las fuentes internas de ventaja de la empresa, cómo se posiciona la empresa en el mercado, cómo consigue hacer dinero, cuáles son las ambiciones de tiempo, alcance y tamaño del emprendedor. Mientras, Eisenmann (2012) define los principales elementos del modelo de negocio como la propuesta de valor para el cliente, la gestión de la tecnología y las operaciones, el plan de comercialización y la fórmula para los beneficios, y Kavadias

et al. (2016) plantean el modelo de negocio como un sistema cuyas diversas características interactúan, a menudo de formas complejas, para determinar el éxito de la empresa.

Finalmente, y de acuerdo con Trimi y Berbegal-Mirabent (2012), el desarrollo de modelos de negocio asiste en la toma de decisiones, proveyendo de información, herramientas de validación y la identificación de nuevas oportunidades, incrementando las oportunidades de éxito.

Considerando los puntos anteriores, resulta fundamental que tanto la estrategia como el modelo de negocio se encuentren alineados con el fin de alcanzar un mejor desempeño empresarial, aunque en ocasiones los conceptos modelo de negocio y estrategia son considerados erróneamente como sinónimos (Yip, 2004). La estrategia establece y adapta los recursos, y determina cuáles deben ser los mecanismos más adecuados para realizar las transacciones para aportar valor a los clientes, mientras que el modelo de negocio debe hacer operativa la estrategia planteada con las limitaciones de la primera. Si se llegase a tratar y formular de manera independiente el modelo de negocio de la estrategia, se podrían dificultar los progresos y la sostenibilidad de la empresa. Es por ello que la literatura ha reconocido el importante papel de los modelos de negocio en el desempeño de las empresas y en la generación de ventajas competitivas (Bhatti et al., 2021; Foss y Saebi, 2017; Zott et al., 2011). Sin embargo, para lograr una ventaja competitiva sostenible, las organizaciones encuentran cada vez más necesario no solo aprovechar un modelo de negocio que funciona bien, sino también actualizarlo e innovar sobre sus componentes de manera constante (Karimi y Walter, 2016).

2.2.1.1. La redefinición y el diseño de nuevos modelos de negocio

La innovación en el modelo de negocio consiste en la creación de nuevas propuestas de valor y sistemas de entrega y captura de valor, con el fin de generar un valor económico superior (Richardson, 2008), y se refiere tanto a la transición de un modelo de negocio a otro dentro de empresas establecidas, como a la definición de modelos de negocio desde cero en empresas de nueva creación (Baldassarre et al., 2017).

La innovación del modelo de negocio ha atraído una mayor atención durante los últimos años, impulsado en parte como resultado de la revolución digital, que ha permitido una amplia gama de nuevos modelos (Ganguly y Euchner, 2018), pese a que esta corriente de investigación y la práctica todavía adolece de falta de homogeneidad, claridad y dirección (M. W. Johnson et al., 2008; Wirtz et al., 2016). Innovar en el modelo de negocio permite crear ventajas competitivas y generar retornos (Amit y Zott, 2012; Bashir y Verma, 2018; Keeley et al., 2013), contribuyendo significativamente, y de manera específica, al crecimiento de la productividad (Wannakraijoy y Velu, 2021) y a la satisfacción de los clientes, entendida como la maximización de la entrega de valor y la retención de los clientes valiosos (Nunes y Pereira, 2021), por lo que la innovación en el modelo de negocio se asocia con un mejor desempeño de la organización (Bock et al., 2012; Zhang et al., 2021). Por ello, el proceso de redefinición o diseño de nuevos modelos de negocio debe estar guiado siempre por la misión, visión

y objetivos estratégicos de la organización, para así alinear los elementos y actividades relacionados con la gestión operativa con la estrategia empresarial, mejorando así el desempeño de la organización (Foss y Saebi, 2017), entendido como la capacidad para cumplir las metas y objetivos haciendo un uso racional de los recursos.

Aunque distintas empresas pueden dirigirse a las mismas necesidades de un cliente determinado siguiendo estrategias similares, estas pueden utilizar diferentes modelos de negocio y de organización de sus recursos internos, implicando diferentes resultados (DaSilva y Trkman, 2014; Lanzolla y Markides, 2021). Por lo tanto, sustentado sobre la planificación estratégica, las acciones de recogida de información relevante, el procesamiento y análisis de la misma, así como su difusión a la organización ayudan a esbozar el modelo de negocio más adecuado a partir de la propuesta de valor diseñada, con el objetivo de adecuarla al mercado y conseguir una diferenciación efectiva, observándose para ello cómo se articula la competencia (su estructura, comportamiento, fortalezas o debilidades), cómo se definen los segmentos de mercado, o analizando los recursos y capacidades internas.

Además, los modelos de negocio deben adaptarse a cada situación concreta, no basta con copiar por completo nuevos modelos de negocio innovadores que han tenido éxito en un sector y trasladarlo a otro directamente. Es común utilizar la comparación de los modelos de negocio de Airbnb, Uber, LinkedIn, Pinterest, o Twitter para explicar nuevas iniciativas de cualquier segmento, categoría de productos o sector, convirtiéndolas en menos diferenciales o innovadoras (Huston y Squire, 2015).

Todo ello porque un modelo de negocio tiene que ser algo más que una manera lógica de hacer negocios, y debe perfeccionarse para satisfacer las necesidades de los segmentos de clientes. Además, debe ser difícil de imitar (Amit y Zott, 2012) por las relaciones establecidas entre agentes de la cadena de valor y los clientes, la estructura organizativa, o por una sólida protección de la propiedad intelectual. De este modo, el buen diseño del modelo de negocio y su implementación es clave para el éxito, en particular en el contexto de la innovación, siendo común observar cómo grandes avances tecnológicos fracasan comercialmente por la poca atención dada al diseño del modelo de negocio para llevarlo adecuadamente al mercado (Burgers et al., 2008). Así, los modelos de negocio innovadores permiten a las empresas comercializar sus ideas, recursos y productos de nuevas formas estratégicas, operativas y económicas, ampliar la cartera de productos y servicios, y abordar las nuevas necesidades del mercado (Chesbrough, 2010).

Los principios del Lean Startup, como se explica más adelante, promueven la innovación ágil de los modelos de negocio (Ghezzi y Cavallo, 2020), apoyándose en diferentes herramientas y metodologías encaminadas a la recogida y análisis de la información haciéndolos evolucionar hacia el futuro (Figura 3).

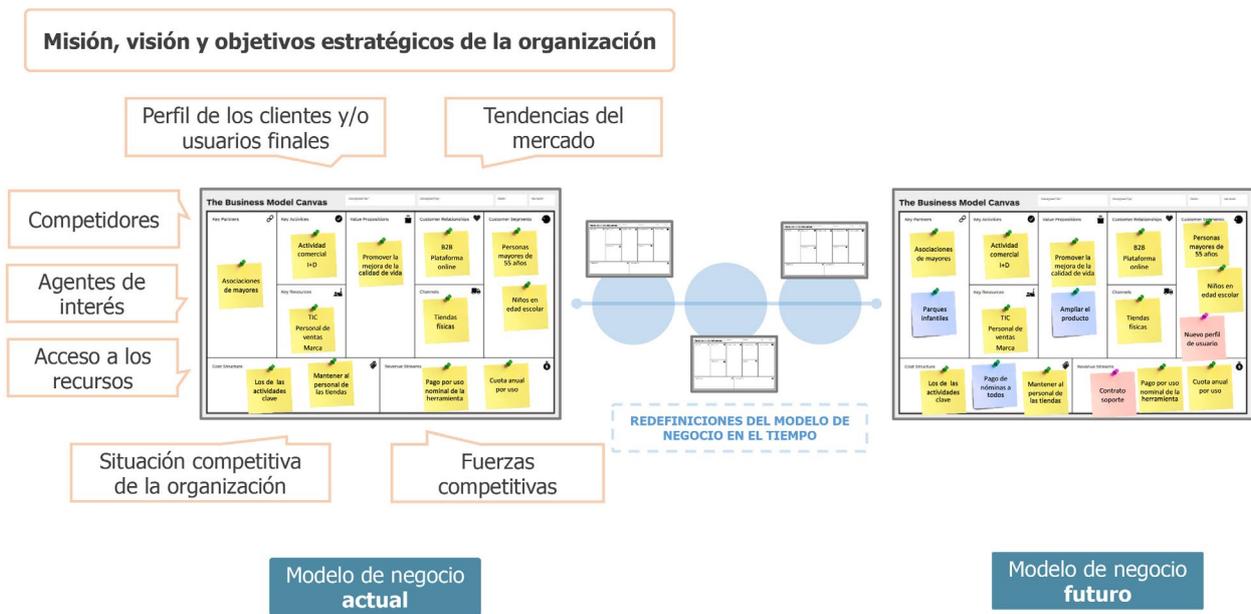


Figura 3. Relación entre la estrategia empresarial, el modelo de negocio, y los factores que influyen en su diseño y evolución durante el tiempo.

Fuente: elaboración propia.

2.2.1.2. Elementos que constituyen el modelo de negocio

El Business Model Canvas o lienzo del modelo de negocio (Figura 4) es la herramienta estratégica desarrollada a partir del trabajo de Osterwalder (2004), que permite la definición de nuevos modelos de negocio o describir los existentes de una manera visual y sencilla, así como reflexionar sobre los mismos. Se ha optado por explorar con mayor detenimiento esta herramienta por ser ampliamente utilizada en el ámbito empresarial (Chesbrough, 2010; Dahle et al., 2020; Rytönen y Nenonen, 2014), al facilitar la descripción del modelo de negocio, resumiendo gráficamente su lógica, y presentando solamente el contenido más relevante para los pasos iniciales del negocio, cuyo diseño fomenta la constante reflexión sobre las decisiones más importantes relacionadas con el entorno, evidenciando las relaciones entre sus elementos y sus articulaciones en diferentes campos, como un manual que facilita incluso la búsqueda organizativa para alternativas estratégicas (Martikainen et al., 2014). El propósito del modelo es contar con la capacidad de simular cambios y mejoras de manera teórica antes de emprender la inversión de crear el negocio (Baden-Fuller y Morgan, 2010), siendo una herramienta de apoyo fundamental para la aplicación del principio de aprendizaje validado del Lean Startup.

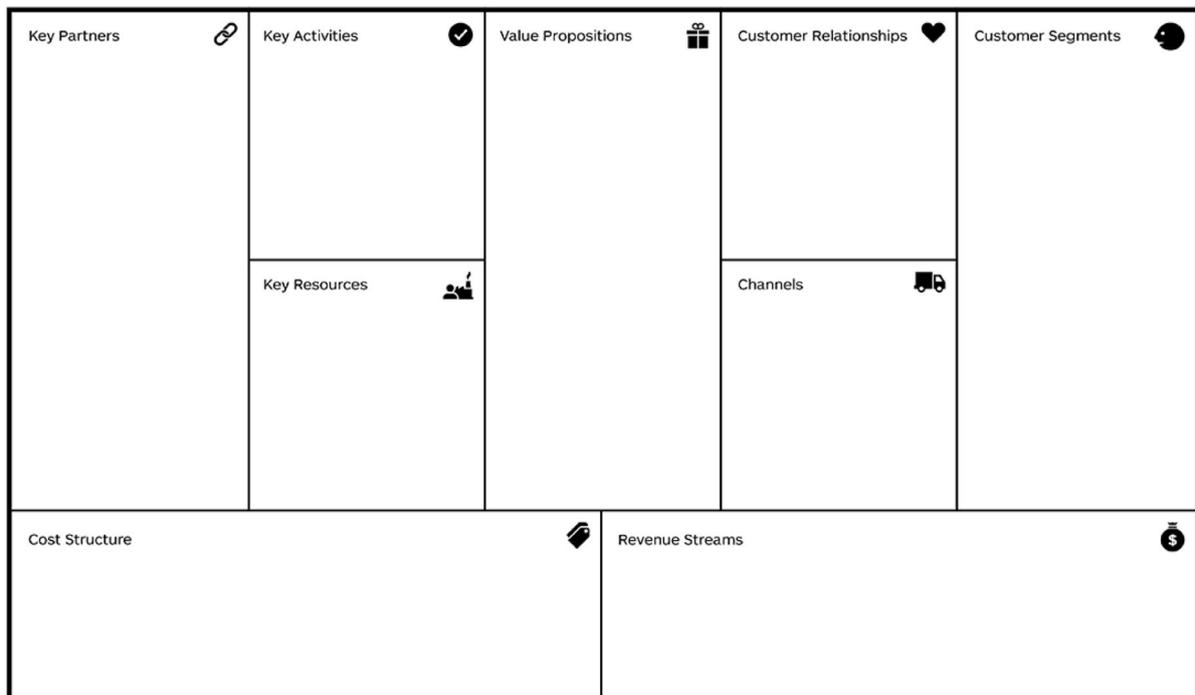


Figura 4. Business Model Canvas o lienzo del modelo de negocio.

Fuente: Osterwalder y Pigneur (2010).

El lienzo del modelo de negocio es, por tanto, una herramienta útil para realizar diferentes análisis, al esquematizar gráficamente cómo una empresa crea valor para sus clientes, evidenciando las relaciones y la lógica del negocio, permitiendo la identificación de los factores más relevantes para la entrega de un valor superior a los clientes, y el establecimiento de ventajas competitivas organizativas (Osterwalder y Pigneur, 2010). El lienzo del modelo de negocio se compone de nueve elementos o bloques interrelacionados:

- Segmentos de mercado. Se considera el eje central del modelo de negocio, porque es necesario comprender quiénes son los clientes y los usuarios, y los roles en la compra y uso del producto y servicio. Responde a las preguntas ¿para quién vamos a generar valor? ¿Quiénes van a obtener un beneficio con nuestra actividad? Puede ser un mercado masivo, un mercado segmentado a alto nivel (por ejemplo, “mujeres”, “mayores”) o un mercado segmentado de forma más minuciosa (por ejemplo, “mujeres deportistas menores de 55 años, con poder adquisitivo alto y que viven en grandes ciudades”).
- Propuesta de valor. Es el factor que hace que los clientes se decanten por una empresa u otra, al satisfacer de una manera más eficiente sus necesidades. Se trata del centro del modelo de negocio, e identifica los trabajos del cliente (aquello que intentan resolver en su vida personal y laboral), las alegrías (los resultados que quieren conseguir o los beneficios concretos que buscan) y las frustraciones (los malos resultados, riesgos y obstáculos relacionados con los trabajos del cliente) para crear valor para los clientes (Osterwalder et al., 2014). En este apartado se responden cuestiones en relación con ¿en qué sentido aporta valor al mercado lo que ofrecemos? ¿Es por la novedad, por su rendimiento,

por las posibilidades de personalización, la marca, la reducción de riesgos, la accesibilidad, el diseño, la usabilidad o la conveniencia? ¿Cuál de los problemas del cliente se está resolviendo? ¿Qué combinación de productos y servicios se está ofreciendo a cada segmento? El valor ofrecido puede ser cuantitativo (por ejemplo, precio) o cualitativo (por ejemplo, diseño de vanguardia).

- **Canales.** Los canales de comunicación, distribución y venta establecen cómo se realiza el contacto entre la empresa y el cliente, desempeñando un papel esencial en la experiencia de usuario. Se debe plantear ¿de qué manera llegamos a los segmentos de mercado definidos? ¿Cómo se relacionan unos canales con otros? ¿Cuáles son los más eficientes? ¿Por qué esos y no otros? ¿Son canales propios o compartidos? ¿Puede ser una fuerza de ventas, un canal en internet, tiendas propias, presencia en tiendas multimarca/multiproducto o distribuidores? De cara a desarrollar una estrategia de canal es necesario plantearse cómo captar la atención del cliente, permitirle evaluar la propuesta de valor, realizar la compra y entrega, y cómo articular la relación postventa.
- **Relación con el cliente.** Aunque pueda parecer similar al concepto anterior, en este punto se definen los tipos de relaciones que establece una empresa con cada uno de los segmentos identificados, proponiendo cuestiones como ¿hay atención personal? ¿Se plantea una relación de autoservicio? ¿Se pretende cocrear un producto o servicio con un segmento determinado? De este modo, las relaciones con los clientes pueden tener como objetivo su captación, fidelización, o la estimulación de las ventas, pudiéndose utilizar por ejemplo el modelo clásico AIDA (Barry y Howard, 1990) para identificar las etapas del proceso de compra de un consumidor desde que recibe la información sobre un producto o servicio, hasta su adquisición. El tipo de relación establecida repercute en gran medida en la experiencia global del cliente.
- **Flujo de ingresos.** Se refiere a los ingresos que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado. Deben plantearse cuestiones como ¿cuánto están dispuestos a pagar nuestros clientes por lo que les ofrecemos? ¿Cuánto pagan actualmente por lo que hay en el mercado? ¿De qué manera prefieren pagar? Se puede proponer que paguen por poseer el producto (como en el caso de un libro), por el uso que hagan de él (servicio de telefonía), por una suscripción (en el caso de un gimnasio), por el alquiler (como hace Avis), por una licencia o franquicia (en los restaurantes McDonald's), por intermediar entre dos partes (empresas inmobiliarias) o por publicidad (Google), implicando ingresos por transacciones derivados de pagos puntuales, o bien ingresos recurrentes a través de pagos periódicos. También se debe afinar en la estrategia de fijación de precios, definiendo sistemas fijos o dinámicos, según interese.
- **Recursos clave.** Describen los activos más importantes para que un modelo de negocio funcione, al permitir crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con los segmentos de cliente y percibir ingresos. Responde a cuestiones como ¿cuáles son los recursos fundamentales para nuestra propuesta de valor? ¿Es el tener una red de tiendas propias? ¿Poseer un centro de atención al cliente? ¿La prescripción de nuestra oferta? Los recursos pueden ser físicos (máquinas, instalaciones o puntos de venta), intelectuales (patentes, marcas o conocimientos), humanos o financieros (tener efectivo o acceso a líneas de crédito, poseer una cartera de acciones).

- **Actividades clave.** Son las operaciones más importantes que debe emprender una empresa para que el modelo de negocio funcione. Pueden tratarse de actividades de producción (relacionadas con la I+D, el diseño, la fabricación y la entrega de un producto), la comercialización y el *marketing* (diseño y ejecución de las acciones promocionales), la resolución de problemas (actividades que implican la búsqueda de soluciones nuevas a los problemas de cada cliente) o el desarrollo de una plataforma.
- **Alianzas clave.** Se describe la red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento del modelo de negocio. En este caso, las cuestiones son ¿con quién vamos a establecer alianzas estratégicas? ¿Quiénes son nuestros proveedores clave? ¿Adquirimos algún recurso clave de un tercero? ¿Alguna de nuestras actividades clave las desarrolla un tercero? Las motivaciones para establecer una alianza estratégica pueden ser la optimización y el aprovechamiento de las economías de escala, la reducción de riesgos e incertidumbre, el acceder a recursos o actividades que no se desean desarrollar internamente, o contar con apoyos en las fases de desarrollo o puesta en el mercado.
- **Estructura de costes.** Se describen todos los costes que se incurren al trabajar en un modelo de negocio determinado: ¿en qué se gasta el dinero? ¿Qué recursos clave son los más caros? ¿Qué actividades clave se llevan más dinero? Obviamente se deben reducir los costes al máximo, pero este principio no siempre es crítico, puesto que el modelo de negocio puede moverse entre dos extremos, el enfoque prioritario en el coste (minimizarlo siempre que se pueda, como en el caso del modelo de bajo coste de Ryanair) y el enfoque prioritario en el valor (la preocupación con el coste es más pequeña, y se promueve la percepción de valor, como el modelo *premium* de los hoteles de lujo). En cuanto a los costes, estos se clasifican en fijos (nóminas, alquiler, amortizaciones) o variables (materiales para la fabricación), y pueden reducirse en base al volumen (economías de escala) o al alcance (aprovechando las inversiones para desarrollar otras actividades a menor coste proporcional).

2.2.2. Los factores de éxito y fracaso en el lanzamiento de nuevos productos y servicios

El lanzamiento de nuevos productos es básico para el crecimiento y el desarrollo de los negocios (R. G. Cooper y Kleinschmidt, 2011; Di Benedetto, 1999; Dougherty y Hardy, 1996), aspecto que cada vez resulta más relevante para las organizaciones (Page, 1993) con el propósito de mantener su competitividad y sostenibilidad (Carroll y Casselman, 2019), al tener que adaptarse a factores tales como la competencia creciente, los cambios en los hábitos de los consumidores, o los avances tecnológicos en los productos (McCarthy et al., 2006), a la vez que buscan hacer más eficientes y efectivos los esfuerzos para el desarrollo de sus nuevos productos (R. G. Cooper, 1994) en un contexto en el que su tiempo de vida medio en el mercado se reduce constantemente (Philipson, 2019), y con ciclos de vida cada vez más cortos, tendencia que se observa desde las últimas décadas (Von Braun, 1990).

No obstante, la probabilidad de éxito de los nuevos productos y servicios es muy baja, y diversos estudios sitúan la tasa de fracaso en torno al 70-90% (R. G. Cooper, 2003; Hill et al., 2014; O'Meara, 1961; Salnikova

et al., 2019, 2021; Simon-Kucher & Partners, 2014) dependiendo de la muestra y el sector, lo que conlleva grandes riesgos, costes e ineficiencias en las organizaciones. Castellion y Markham (2013), tras un análisis de la tasa de fracaso recogida en la literatura concluyen que esta se encuentra en torno al 40%, dependiendo del sector, y que la ratio común del 80-90% es una creencia popular que no se ajusta mediante evidencia científica a la realidad, aunque estos porcentajes a menudo se recogen en diversas fuentes de la literatura. En la misma línea, Edgett (2011) sugiere que alrededor de la mitad de todos los proyectos de innovación de productos no alcanzan el objetivo deseado.

En este punto es importante determinar qué se entiende por éxito y fracaso, aspectos que no son sencillos de evaluar. Por ejemplo, el fracaso no debe considerarse, en el marco de desarrollo de nuevos productos, como el cese de las actividades de comercialización por un rechazo por parte de los clientes, también pueden acotarse bajo el término “fracaso” aquellos productos con los que la organización que los comercializa pierde dinero o no obtiene unos beneficios elevados, pero siguen en el mercado. Relacionado con este punto, un gran estudio de la consultora Nielsen (2015) sobre el éxito de los productos de consumo y su permanencia en el mercado revela que, tras un análisis de 12.000 productos de gran consumo lanzados desde el año 2011, dos tercios no llegaron ni tan siquiera a superar las 10.000 unidades vendidas, un volumen muy pequeño si se consideran los millones de potenciales consumidores de un mercado como el español. Siguiendo el mismo estudio, en el caso europeo, de los 61.644 lanzamientos monitorizados por la empresa durante el período 2011-2013, tan solo el 24% consiguió mantener ventas durante 52 semanas desde su lanzamiento. Por otra parte, Simon-Kucher & Partners (2014) concluyen que los objetivos de ventas no se alcanzan en un 72% de los productos lanzados al mercado.

En diversos estudios se han analizado de manera amplia los factores de éxito de los nuevos productos y servicios innovadores (R. G. Cooper, 1994; R. G. Cooper y Kleinschmidt, 1995; Di Benedetto, 1999; Ernst, 2002; Roberts y Burke, 1974). Tradicionalmente el éxito se ha medido en términos financieros (R. G. Cooper y Kleinschmidt, 1987), ya sea para aquellos productos que suponen la creación de un nuevo mercado, los que por primera vez permiten a la organización entrar en un mercado determinado, los que complementan una línea de productos, los que suponen mejoras relacionadas con el rendimiento o el valor percibido, su reposicionamiento en un nuevo mercado o segmento, o aquellos que proveen de funcionalidades similares a un precio menor (Griffin y Page, 1996).

Sin embargo, los análisis de casos durante los últimos años ha permitido definir métricas en varias categorías y dimensiones, las más comunes, en torno a clientes, financieras y gestión técnica (Bhuiyan, 2011), midiéndose el éxito a través de la cuantificación de la rentabilidad esperada del producto, el retorno de la inversión, la cuota de mercado alcanzada, el cumplimiento de los objetivos de ventas, el control de los costes, el impacto en las ventas y beneficios de la empresa, la ventaja competitiva obtenida con el producto, el grado de innovación, el cumplimiento de las especificaciones iniciales, la satisfacción y retención de los clientes, el número de clientes y los tiempos medidos en la eficiencia de lanzamiento y los de desarrollo, entre otros.

Considerando esto, los principales factores de éxito identificados en el desarrollo de productos y servicios que pueden controlarse desde el punto de vista de la gestión se presentan a continuación, sin considerarse aspectos tales como la situación del mercado en el momento en el que se lanza el producto (características del entorno, tendencias, nivel de competencia, tamaño o potencial de crecimiento), o las relaciones con agentes externos a la organización, salvo los clientes, por su importancia a la hora de crear la propuesta de valor asociada al producto. De manera complementaria al estudio de los factores de éxito, también se han analizado en la literatura, de manera retrospectiva, las causas más comunes del fracaso a la hora de entregar valor al mercado a través de productos innovadores, tanto las que surgen en las organizaciones establecidas, como en las empresas de nueva creación (CB Insights, 2014, 2021b; R. G. Cooper, 2003; Griffin y Page, 1993; Jonikas, 2017).

De acuerdo con esta información, y del estudio de los patrones relacionados con los factores de fracaso de 214 empresas de nueva creación partiendo de informes y análisis *post mortem* de la base de datos de la web Autopsy.io, y de la plataforma de CB Insights, que consideran diversos sectores de empresas y países, y en los que se desprende que el fracaso raramente está causado por un único factor (Cantamessa et al., 2018), los principales factores de éxito en el lanzamiento de nuevos productos son:

- Producto diferencial que entrega beneficios únicos y un valor superior al cliente. Es el factor más determinante para R. G. Cooper (1994), quien cataloga como producto diferencial a aquel que (1) tenga atributos y características únicas para el cliente, que no estén presentes en los productos de la competencia; (2) establezca una buena relación de valor entregado por coste, es decir la fijación de costes bien definida; (3) alcance un buen encaje con las necesidades de los clientes; (4) tenga una calidad relativa excelente en comparación con la competencia; (5) detente una buena relación entre precio y rendimiento; (6) posea beneficios o atributos fáciles de percibir como útiles por parte del cliente; y (7) reduzca los costes del cliente, operacionales y de adquisición. Estos componentes se entienden desde la perspectiva del cliente, por lo que es fundamental comprender y recoger sus necesidades, deseos, problemas y gustos.

Por el contrario, a menudo muchas iniciativas se centran en resolver un problema particular que es importante para quien lo concibe, diseña o comercializa (incluso partiendo de las necesidades percibidas de los consumidores), pero no necesariamente de los clientes, o no tiene un valor esencial para ellos. Esto hace que la probabilidad de éxito sea baja y la mayoría de los proyectos de innovación fracasen (Castellion y Markham, 2013). Ligado a este punto es fundamental determinar cómo va a entregarse valor a los potenciales clientes mediante un modelo de negocio escalable y sostenible. Así, Cardon et al. (2011) muestran que las dos principales razones para el fracaso son la ausencia de un modelo de negocio, o contar con uno equivocado, y la falta de desarrollo de negocio, que denota que hay un gran foco en el producto o el servicio, pero una atención insuficiente al desarrollo del negocio.

- Orientación hacia el mercado. Basado en una comprensión profunda de las necesidades, preferencias y deseos de los clientes (tanto expresados como latentes), la situación competitiva

y la naturaleza del mercado son componentes esenciales del éxito de los nuevos productos. Para ello, desde la etapa de generación de ideas es fundamental realizar actividades conducentes a conocer las necesidades de los potenciales clientes y el estado de la competencia para definir las especificaciones y requerimientos del producto. En el resto de las etapas de desarrollo de los productos y servicios también debe mantenerse el contacto con el cliente en un proceso iterativo, considerando todas las actividades hasta el lanzamiento definitivo del producto. De este modo, para que cualquier organización pueda crear y mantener una ventaja competitiva debe incrementar su orientación proactiva hacia el mercado, mejorando constantemente sus habilidades para aprender de manera más efectiva y eficiente las necesidades expresadas y latentes de sus clientes (Narver et al., 2004). Por lo tanto, el concepto de orientación al mercado se refiere a una forma específica de cultura organizativa enfocada a entregar productos y servicios valorados por los clientes, generalmente logrados mediante la observación continua de las condiciones del mercado (Grewal y Tansuhaj, 2001). Esta idea se apoya en el trabajo de Trimi y Berbegal-Mirabent (2012), que apuntan a la falta de un proceso estructurado en las organizaciones para descubrir y comprender sus mercados, identificar a los clientes y validar sus hipótesis en las primeras etapas de diseño. De esta forma, los principales errores que cometen las organizaciones en relación con este factor son:

- Crear primero el producto y pensar en la necesidad de mercado posteriormente. Es uno de los errores más comunes a la hora de desarrollar la propuesta de valor. Aunque la lógica indica que ninguna organización va a invertir en una solución que no tendrá ningún comprador, hay un gran número de productos y servicios en cuyo desarrollo se consumen grandes recursos de tiempo, dinero y esfuerzos sin tener la certeza de si después serán adquiridos.
- Falta de validación del interés por parte del mercado. Este punto está vinculado con el anterior, y sucede cuando una empresa que está intentando solventar un problema y construyendo una propuesta de valor novedosa no la valida en el mercado o lo hace de una manera errónea. La validación del encaje y la aceptación del mercado no puede basarse solamente en una encuesta en la que se inquiera al potencial cliente por las funcionalidades del producto o la motivación de compra; deben sustituirse por pruebas más sólidas que contrasten con las hipótesis iniciales planteadas sobre el valor percibido, el uso y la disposición a pagar por él, incluso pueden utilizarse técnicas basadas en mostrar su interés mediante prelanzamientos (Burmester et al., 2015; H. Kim y Hanssens, 2017).
- Enfocar el producto para complacer a los inversores en lugar de los consumidores. A menudo, para poner en valor una idea de negocio y conseguir llevarla a cabo, esta debe ser apoyada por inversores. Tanto en el caso de empresas de nueva creación con inversores externos, como en empresas establecidas a través de los órganos de decisión, encargados de desbloquear los recursos necesarios para su desarrollo. En ocasiones, a la información acerca del concepto de negocio, el potencial de crecimiento y la escalabilidad del negocio se le otorga menos peso que a la manera de presentar la idea o el carisma de quien la presenta.

- Pensar que no existen competidores para la solución planteada. Los promotores de un nuevo negocio que afirman que no existe ningún tipo de competencia pueden caer en el error de subestimar las posibilidades de fracaso. Ya sea por no ejecutar un estudio de mercado riguroso, o por complacencia, confiados en estar bajo las premisas de una estrategia de océanos azules (W. C. Kim y Mauborgne, 2015), caracterizada por la creación de mercados que actualmente no están explotados, y que generan oportunidades de crecimiento sostenido y rentable a largo plazo.
- Existencia de un proceso formal de desarrollo de nuevos productos. Este debe ser completo y caracterizado por la profesionalidad durante todas sus etapas, desde la evaluación y selección de nuevas ideas, al desarrollo e introducción en el mercado. Debe contar con hitos de control, cierta flexibilidad, y estar cimentado con las mejores prácticas, siendo importante:
 - Orientar el proceso hacia las demandas y necesidades del mercado, realizando actividades de prospección y contacto del mercado, y observando la competencia.
 - Realizar una buena planificación previa, considerando la evaluación técnica y comercial de las propuestas.
 - Definir el producto correctamente antes de empezar la fase de desarrollo. Para contar con unos objetivos claros durante la etapa de desarrollo, todos los equipos involucrados deben compartir y estar de acuerdo en los requerimientos del producto, atributos, especificaciones y funcionalidades, además de su mercado objetivo, los beneficios que entregará y la estrategia de posicionamiento.
 - Evaluar de forma continua la ejecución del proyecto de desarrollo de un nuevo producto o servicio, para la toma de decisiones en torno a su continuidad. Para ello deben establecerse hitos o métricas que permitan cerrar de manera temprana aquellos proyectos con poca rentabilidad y evitar desperdiciar recursos. Los recursos económicos, de personal y de tiempo son finitos y deben utilizarse de manera ágil y eficiente, modulando las dinámicas y expectativas internas para establecer los recursos que se destinan a las actividades asociadas a la puesta en el mercado de un nuevo producto o servicio, desde las tareas de definición y validación de la oportunidad de negocio, a su explotación, pasando por la puesta a punto o el desarrollo tecnológico necesario.
 - Buscar la máxima calidad en la ejecución de las actividades del proceso, identificando, redefiniendo y subsanando los puntos débiles del mismo. Esto incluye dotar de cierta flexibilidad al proceso para que las etapas y los puntos de decisión puedan saltarse o combinarse, considerando la naturaleza y riesgo del proyecto de desarrollo. De este modo se evita que el proceso formal se ralente por la burocracia.
- Diseño organizativo para el desarrollo de nuevos productos. Excepto para el desarrollo de productos simples (actualizaciones o extensiones de líneas), la innovación en producto debe ir más allá de las barreras tradicionales del organigrama funcional, y abordarse coordinadamente con equipos dedicados multidisciplinares de I+D+i, producción, *marketing*, finanzas, ingeniería, o

compras (Michael Song et al., 1997). Esta diversidad de perfiles, habilidades y conocimientos de los integrantes del equipo deben complementarse con el compromiso hacia el trabajo, y con una comunicación fluida entre los participantes del proceso, así como con una motivación intrínseca y extrínseca, y un alineamiento con la iniciativa. Aplicando una metodología para el desarrollo de productos pueden obtenerse ventajas en cuanto a costes, mayor nivel de innovación, mejoras en la colaboración entre equipos y reducción del tiempo de llegada al mercado (Graner, 2016).

- Poner foco en los nuevos productos con mayor potencial. La mayoría de las organizaciones pueden dedicar pocos recursos para desarrollar nuevos productos, pero generalmente cuentan con un gran número de proyectos, y no disponen del tiempo, dinero o personas suficientes para abordarlos en su totalidad en los plazos requeridos por el mercado. Una solución a este problema es concentrar el foco de las actividades, es decir, realizar una selección de proyectos más precisa, asegurando que los recursos limitados se dediquen a los proyectos verdaderamente meritorios. Lamentablemente, y pese a su relevancia para determinar el éxito en el proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios, en muchas ocasiones los puntos de decisión de continuar o seguir con ellos, tienden a manejarse mal, como reconocen los gerentes (R. G. Cooper, 1994).
- Reducción del tiempo de llegada al mercado. Teniendo en cuenta que los ciclos de vida de los productos y de la I+D son cada vez más cortos por la competencia, y los cambios tecnológicos y en las preferencias de los clientes, el tiempo de llegada al mercado es uno de los principales factores de éxito, en especial en el caso de los productos de base tecnológica (Afonso et al., 2008; Töpfer, 1995).
- Cultura y clima organizativo. Los valores, percepciones y asunciones vinculados a la cultura organizativa influyen en el comportamiento y la toma de decisiones de las personas que componen la organización, por lo que condiciona el éxito de los nuevos productos. De esta manera, la existencia de un modelo para sugerir nuevos productos tiene una influencia positiva en el éxito de la organización, así como un clima favorable hacia la innovación. Relacionado con estos puntos, la posibilidad de que los empleados dediquen parte de su tiempo a desarrollar sus propias ideas, el apoyo para trabajar en proyectos que desde la dirección habían sido paralizados, contar con capital riesgo interno para desarrollar ideas creativas, o el surgimiento de personas dentro de la organización comprometidas que crean en la ideas y las hagan avanzar en la organización contribuye a superar las barreras internas que bloquean el desarrollo de nuevos productos (Song y Parry, 1997).
- El rol y compromiso del equipo directivo con el programa de desarrollo. El apoyo del equipo directivo, que comprende la importancia de la necesidad de nuevos productos para el crecimiento de la organización, y la asignación efectiva de recursos de trabajo, más allá de los de I+D, es clave para la consecución de los objetivos de desarrollo (Lester, 1998). Además, la asignación de recursos debe ser capaz de asegurar que se respete su dedicación al proyecto en las ventanas temporales que lo requieran. No obstante, hay que considerar que la definición de los objetivos del proceso de desarrollo de nuevos productos, y su impacto en los incentivos del equipo directivo pueden orientarlo hacia posiciones de bajo riesgo que antepongan las mejoras incrementales, con propuestas más cercanas a los productos actuales que la organización comercializa. Otro problema puede aparecer cuando el

equipo directivo se aferra a sus proyectos *favoritos*, prestándoles el apoyo necesario y protegiéndolos de ser detenidos asumiendo inversiones de recursos escasos con altos costes de oportunidad.

- Contar con una estrategia clara en el programa de desarrollo de nuevos productos. Los objetivos del programa deben estar definidos, comunicados para que todas las personas participantes tengan un propósito común e incorporados como parte de los objetivos generales de la organización, para así mejorar su desempeño (S. L. Brown y Eisenhardt, 1995). El programa debe tener un enfoque estratégico que guíe los proyectos de desarrollo considerando los ámbitos en los que la organización se encuentra o quiere hacerlo en cuanto a la tipología de productos, mercados o tecnologías a las que dirigirse, para trabajar en un conjunto de desarrollos cohesionados. Por último, es importante dotar al programa de un impulso a largo plazo con un número relevante de proyectos de desarrollo.

El análisis de los factores de éxito y fracaso en la comercialización de los productos exige que, si las organizaciones quieren sobrevivir y prosperar, deban ser hábiles a la hora de seleccionar los nuevos productos a los que dedicar esfuerzos para tener más probabilidades de lograr éxito en el mercado, y gestionar el proceso de innovación de una manera eficiente y orientada hacia los clientes. Esto implica que las organizaciones deban trabajar de una manera más ágil a como lo han hecho hasta ahora, adaptando sus procesos, eliminando burocracia y sesgos cognitivos en relación con las necesidades de los consumidores, y adoptando un enfoque orientado hacia el usuario, siendo el Lean Startup un proceso que encaja perfectamente en estas características.

2.2.3. La innovación y los modelos de desarrollo de productos

2.2.3.1. La gestión de la innovación para el desarrollo de productos

Para que una organización garantice su supervivencia a largo plazo debe tener éxito en sus mercados mediante una explotación suficiente, mientras que al mismo tiempo se compromete con la innovación para asegurar su éxito en el futuro (March, 1991). La innovación refleja la tendencia de las empresas para promover y apoyar nuevas ideas, experimentación y procesos creativos (Lumpkin y Dess, 1996), siendo esencial para conseguir ventajas competitivas en el mercado (Crossan y Apaydin, 2010), que les permite sobrevivir y prosperar en detrimento de las demás (Schumpeter y Backhaus, 2003). Así, se considera que las innovaciones son el principal motor del crecimiento económico nacional, y un determinante de la productividad y competitividad de las organizaciones, independientemente del entorno económico (Urbancova, 2013; Yordanova, 2017).

En concreto, las organizaciones innovan para ser más efectivas, conseguir nuevos clientes y retener a los actuales (Damanpour, 1991), lo que les permite crecer. Por su parte, la innovación en producto separa a las empresas de mejor desempeño de las de peor (Seggie et al., 2017), como recogen estudios comparativos del porcentaje de ventas provenientes de productos (Edgett, 2011). Desde una perspectiva estratégica, el foco de las organizaciones establecidas está en el desarrollo continuo de nuevas soluciones y satisfacer a los clientes actuales, a la vez que gestionan hábilmente los procesos de innovación (Lichtenthaler, 2020).

Son muchas las definiciones asociadas al término innovación (Goswami y Mathew, 2011), tal y como recoge Cilleruelo (2007) en un compendio de definiciones del concepto de diferentes autores contemporáneos, encontrando la definición de Nelson y Winter (1985), para los que la innovación es un cambio que requiere un considerable grado de imaginación y constituye una rotura relativamente profunda con la forma establecida de hacer las cosas, y con ello se crea fundamentalmente una nueva capacidad, o la de Gee (1981) para el que la innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil y es aceptado comercialmente. De manera más sencilla, Rogers (2003) plantea que una innovación puede ser una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción

Más concretamente, si la definición se centra en la innovación de producto, esta es definida por Ulrich y Eppinger (2011) como el conjunto de actividades que comienza con la percepción de una oportunidad de mercado y finaliza con la producción, venta y entrega de un producto; mientras que en el Manual de Oslo (OECD y Eurostat, 2007) se recoge que una innovación de producto se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o al uso al que se destina. La definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales. Para ello se pueden utilizar nuevas tecnologías o conocimientos, o basarse en nuevas utilidades o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes.

Por otra parte, la innovación puede categorizarse de acuerdo con el grado en que está desarrollándose, distinguiéndose como incremental o radical (Christensen, 2016; Dewar y Dutton, 1986). La implementación de una innovación radical da como resultado “cambios revolucionarios”, mientras que la implementación de una innovación incremental da como resultado mejoras menores en los productos y servicios existentes (Tushman y O’Reilly, 1996). Más en detalle, tal y como apuntan autores como Ettlie et al. (1984) o Dewar y Dutton (1986), la innovación incremental representa cambios pequeños cuyo objetivo es el de aumentar las prestaciones y la funcionalidad de las empresas; estas innovaciones son poco significativas individualmente, pero cuando se presentan de forma continua y acumulativa, se convierten en una base sólida de crecimiento y progreso. En el otro extremo se encuentra la innovación radical, consistente en la ruptura de lo previamente establecido, siendo innovaciones de las cuales surgen nuevos productos o procesos, fuera de la evolución natural de los ya existentes, y en algunos casos son el resultado de la utilización de un principio científico nuevo que rompe con el esquema de las tecnologías anteriores.

Siguiendo esta diferenciación, la literatura vincula la innovación radical con alto riesgo e incertidumbre, con el potencial de influir enormemente en el mercado (O’Connor y McDermott, 2004), y por tener un gran impacto en la tecnología, la producción, el mercado y los clientes (Abernathy y Clark, 1985). En el centro de la innovación radical se encuentra la noción de generar productos nuevos y cambiar el *statu quo* de hacer las cosas a nivel organizativo (Chang et al., 2012; Linton, 2009).

Si bien los agentes existentes en el mercado podrían estar mejor preparados para mantener la innovación, generalmente son los nuevos participantes los que se convierten en los verdaderos ganadores de la innovación radical, al interrumpir el equilibrio existente detectando oportunidades, generalmente apoyadas por cambios en un contexto más amplio (Christensen, 2016). Gracias a la globalización y la tecnología, pueden surgir nuevos competidores desde cualquier lugar y reescribir completamente las leyes de la competencia a través de la innovación. Así, casi cada aspecto del entorno de negocio se transforma por las fuerzas disruptivas, y mantener la ventaja competitiva frente a lo que Christensen et al. (2006) acuñan como innovación disruptiva o radical, puede ser un verdadero desafío.

Cabe señalar que, atendiendo a la distinción del grado de innovación, otros autores como Henderson y Clark (1990) proponen otras dimensiones para clasificar las innovaciones, situando la radical e incremental como puntos extremos, y planteando dos tipos de innovación adicionales: la que cambia solo los conceptos básicos de diseño de una tecnología sin cambiar la arquitectura del producto (innovación modular), y la innovación que reconfigura un sistema establecido para vincular los componentes existentes de una manera nueva (innovación arquitectónica).

En cualquier caso, dado que las innovaciones son la herramienta más fiable para transformar la economía y las empresas a un nivel superior, la cuestión no es tanto si vale o no la pena innovar, sino cómo hacerlo con éxito y en el momento oportuno (Tidd y Bessant, 2013). Por ello, es importante gestionarla de la manera más eficaz y eficiente. De acuerdo con Yordanova (2017), los factores esenciales para la implementación exitosa de la innovación son la capacidad de las empresas para identificar y dar forma tanto a oportunidades como a amenazas, la selección de nuevas ideas para ser abordadas adecuadamente, y su posterior desarrollo e implementación.

Por tanto, el proceso de innovación, y concretamente el enfocado al desarrollo de productos y servicios, debe gestionarse para mantener y mejorar la posición competitiva de las organizaciones (Lawson y Samson, 2001). Al mismo tiempo, la gestión clásica de proyectos genera cada vez más fracasos especialmente en proyectos de innovación (Burgers et al., 2008), por lo que debe avanzarse hacia una modernización en las capacidades y características de un sistema de gestión que permita satisfacer las necesidades de los proyectos de innovación.

2.2.3.2. Las aproximaciones de los modelos de desarrollo de nuevos productos y servicios

2.2.3.2.1. Concepto de nuevo producto y sus categorías

En la literatura se recogen diversas definiciones del término producto, en función de la perspectiva desde la que se analice, como apuntan Krishnan y Ulrich (2001): desde la del *marketing* (un conjunto de atributos), las organizaciones (un artefacto resultante de un proceso organizativo), del diseño de ingeniería (un conjunto complejo de componentes que interactúan) o de la gestión de operaciones (una secuencia de desarrollo y/o pasos de un proceso productivo).

Lo mismo sucede cuando se define un nuevo producto; así, de acuerdo con Crawford y Benedetto (2015), se trata de un producto por el cual una empresa necesita nuevo *marketing*, y en el que se transmiten los cambios sustanciales, pero se excluye cualquier cambio que pueda requerir promociones simples. Por su parte, la OECD (2007) define los nuevos productos como los bienes y servicios que difieren significativamente en sus características o usos previstos de los productos producidos previamente por la empresa. En cuanto a su clasificación, Booz (1982) organiza los nuevos productos en torno a seis categorías:

- Avances tecnológicos: se trata de productos únicos en su tipo, y que se basan en nuevas experiencias para los clientes en el momento de su lanzamiento al mercado. Ofrecen ventajas bastante diferentes o marginales a los clientes, y son el resultado de continuas investigaciones, aportando considerables beneficios a las empresas fabricantes.
- Mejoras significativas: se desarrollan a partir de una mejora considerable de los productos existentes en el mercado. Esta mejora aumenta el valor del producto y beneficia tanto a las empresas como a los clientes.
- Productos modificados: suponen mejoras insignificantes en los productos existentes. La novedad en este tipo de productos se orienta a mejorar la experiencia del producto.
- Productos nuevos para el negocio: son productos imitados que ya se comercializan en el mercado, pero que la organización los produce por primera vez. Las empresas utilizan un mercado existente para vender estos productos e intentar atraer a los clientes de la competencia.
- Reposicionamiento: los productos que se dirigen a un mercado determinado se comienzan a producir para nuevos mercados.
- Reducciones de costes: las empresas comercializan los mismos productos, pero con un precio menor.

Por otra parte, Stone y Desmond (2007) plantean organizar los nuevos productos en cuatro categorías:

- Grandes innovaciones de producto: aquellas que son absolutamente nuevas en un mercado, basadas en desarrollos tecnológicos nuevos que ofrecen nuevas experiencias a los clientes. Existe riesgo en la atracción de los potenciales clientes hacia grandes innovaciones porque pueden dudar acerca del valor que les provee un producto que todavía no les ha demostrado su fiabilidad y utilidad. Por lo tanto, la empresa que crea un nuevo producto tiene que encontrar formas de convencerlos de que realmente lo necesitan.
- Mejoras de producto: se dirigen a los clientes de los competidores, sin buscar crear uno nuevo. Las organizaciones intentan atraer clientes hacia sus productos diferenciándolos de los de la competencia.
- Adiciones de productos: hace referencia a aquellos productos de imitación respecto a los que ya se encuentran en el mercado. Aunque estos productos pueden tener el reclamo de incorporar nuevas características, los beneficios que los clientes experimentan de manera diferente al producto original serán limitados.

- **Productos reposicionados:** se promocionan de una manera nueva para atraer diferentes tipos de clientes. Estos no tienen formulaciones o características nuevas, pero están posicionados de una manera diferente en el mercado para atraer a otros grupos de clientes.

2.2.3.2.2. *Modelos de desarrollo de productos y servicios*

Drucker (2006) sugiere que la innovación es una herramienta específica para identificar oportunidades, que crea recursos que serán capaces de generar valor económico, advirtiendo que la innovación debe realizarse de manera organizada, intencionada y sistemática. No es por el trabajo de un “genio con ideas brillantes”, sino de un equipo con disciplina para encontrar las fuentes de oportunidades innovadoras (Edison et al., 2015). De este modo, la innovación es el proceso de múltiples etapas mediante el cual las organizaciones transforman las ideas en productos, servicios o procesos nuevos o mejorados, con el fin de avanzar, competir y diferenciarse con éxito en su mercado (Baregheh et al., 2009). Gestionar la innovación es diferente a gestionar las operaciones, procesos rutinarios estandarizados o proyectos definidos y controlados, porque implica alta incertidumbre (Bieraugel, 2015) y, como apuntan Furr y Dyer (2014), la incertidumbre requiere un conjunto de principios de gestión, que puede aportar el Lean Startup.

Desde una perspectiva procedimental, donde la innovación sucede como resultado de seguir ciertos pasos (Denning y Dunham, 2010), los modelos de innovación de producto marcan las etapas específicas requeridas para, partiendo de la generación de una idea, avanzar por todas las etapas necesarias hasta alcanzar el lanzamiento de un nuevo producto o servicio al mercado. Una amplia corriente de estudios ha ampliado la comprensión acerca de cómo administrar de manera efectiva los proyectos de desarrollo de nuevos productos, que han demostrado que las decisiones relacionadas con la estructura de la organización, la composición del equipo y el proceso están asociadas con el desempeño del desarrollo en términos de tiempo de entrega, costes y calidad (MacCormack et al., 2001).

En este sentido, en la literatura pueden encontrarse numerosos modelos de desarrollo de productos y servicios, que incorporan rangos variables de etapas, empezando todos por un concepto, y terminando en la comercialización (Bessant y Tidd, 2015). Entre ellos el clásico embudo de innovación de Clark y Wheelwright (1992) consistente en tres etapas: generación de la idea, resolución del problema e implementación (Figura 5), y en el que el desarrollo de un producto empieza con su conceptualización partiendo de un gran conjunto de ideas, que son analizadas y refinadas antes de pasar a su implementación y comercialización, asignándoles recursos a un pequeño conjunto de ellas, consideradas como las más prometedoras.

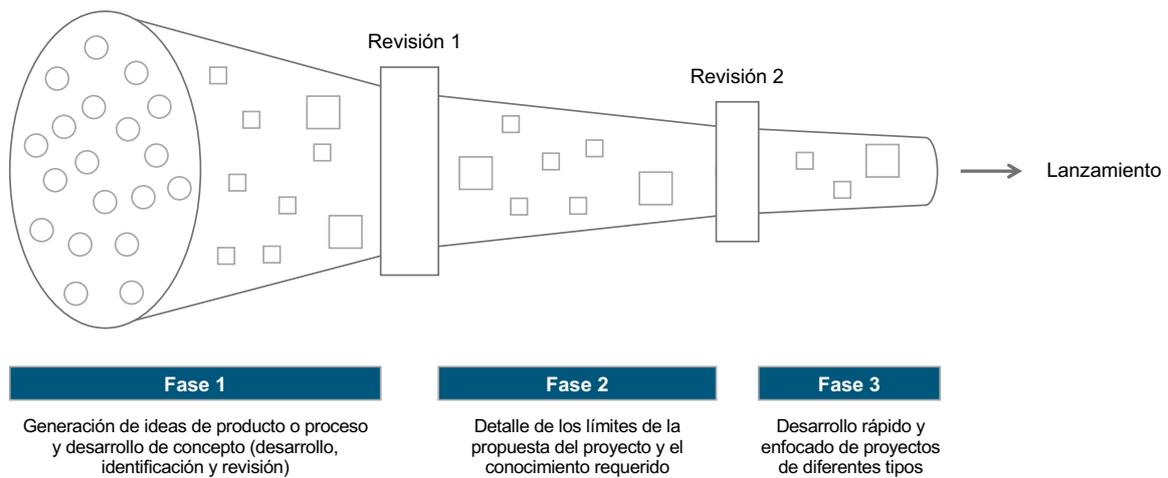


Figura 5. Esquema del embudo de innovación clásico.

Fuente: adaptado de Clark y Wheelwright (1992).

Algunas empresas adaptan el modelo original de Clark y Wheelwright (1992) a sus necesidades, agregando opciones intermedias de entrada y salida al modelo, resultando la mayoría de los procesos de desarrollo de productos y servicios lineales y unidireccionales, divididos en varias etapas secuenciales en las que se exploran decisiones de diseño alternativas, y en los que se eligen opciones sobre otras que se consideran de menor impacto, para evaluar el proyecto ante determinados hitos, y decidir si el proyecto debe continuar acordando las bases sobre las que trabajar en la siguiente etapa. Estos modelos son efectivos en entornos estables (R. G. Cooper y Kleinschmidt, 1996), pero adolecen de falta de participación de los clientes, usuarios o proveedores, y no están conectados a las condiciones del mercado antes del lanzamiento real de los productos (Bayik, 2017), existiendo la asunción implícita que la organización sabe lo que el cliente quiere o necesita, por lo que su aportación en entornos inciertos y dinámicos es discutida.

Los procesos de desarrollo clásico pueden categorizarse, de acuerdo con Trott (2016), en ocho categorías diferentes, que se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2. Categorías de procesos de desarrollo de productos y servicios.

Categoría	Descripción
Modelos de etapas departamentales	Se trata de un modelo lineal, donde un determinado departamento es responsable de un grupo específico de tareas y, cuando se completan las tareas, el proyecto pasa al siguiente departamento. En este modelo el flujo es lineal y no hay retroalimentación.
Modelos de etapas por actividades	Este modelo es similar al anterior, pero representa mejor la realidad del desarrollo de productos, al enfatizar las actividades. A través de circuitos de retroalimentación la iteración está incorporada en el sistema y, con el fin de abordar la necesidad de actividades multifuncionales, se adopta un enfoque de ingeniería concurrente: el producto y los procesos de producción y soporte se diseñan simultáneamente.
Modelos multifuncionales	En los equipos de desarrollo se incluyen personas de todos los departamentos necesarios. Esto trae consigo un enfoque de gestión de proyectos y equipos interdisciplinarios.

Categoría	Descripción
Modelos de decisión por etapas	En este proceso el esfuerzo se divide en etapas claramente definidas secuenciadas en el tiempo, y divididas por puertas de decisión. Los equipos deben realizar ciertas tareas multifuncionales antes de obtener la aprobación de la gerencia para avanzar a la siguiente etapa de desarrollo del producto. El proceso es secuencial y se centra en las puertas finales más que en el consumidor.
Modelos de proceso de conversión	Los modelos de proceso de conversión perciben el desarrollo de nuevos productos como muchas entradas en una “caja negra”, donde estas entradas se convierten en una salida. Las entradas pueden ser requisitos del cliente, consideraciones técnicas, limitaciones de fabricación y prioridades de gestión, y la salida sería el nuevo producto.
Modelos de respuesta	El punto principal del modelo es la respuesta del individuo u organización a una nueva idea o proyecto. Este enfoque ha sacado a la luz factores adicionales que afectan la aceptación o el rechazo de nuevas propuestas de productos, específicamente en la etapa de selección.
Modelos en red	En los modelos de red el conocimiento se acumula en diferentes departamentos como <i>marketing</i> , I+D o fabricación a medida que el proyecto avanza desde la idea inicial hasta el desarrollo. Las conexiones externas aportan información que contribuye al éxito en el desarrollo de nuevos productos.
Subcontratación o externalización	Consistente en la externalización de las actividades ligadas al desarrollo de productos y servicios.

Fuente: adaptado de Trott (2016).

Dependiendo de la industria o el producto, algunos procesos de desarrollo de nuevos productos pueden funcionar de manera más eficiente que otros, por lo que las organizaciones deben encontrar el modelo que más se ajuste a sus necesidades, al no existir un mejor método aplicable de manera general (Lichtenthaler, 2020). No obstante, considerando el contexto actual, se observa que los procesos tradicionales de desarrollo de nuevos productos y servicios tienen deficiencias que conducen a costosas curvas de aprendizaje (Ries, 2011).

El problema principal con los productos y servicios nuevos es que la propuesta de valor sobre los que se ha construido debe coincidir con las necesidades de los clientes, y la forma óptima de hacerlo es obteniendo sus comentarios desde las etapas tempranas para que las especificaciones del producto puedan cambiarse antes de salir al mercado (Blank, 2020). La retroalimentación del cliente es un elemento crucial en el proceso de desarrollo de nuevos productos, y debe tenerse en cuenta desde la etapa de definición de las ideas. Tradicionalmente, la verificación del encaje se realiza durante las ventas reales y, en el caso de que existan divergencias, habitualmente es demasiado tarde para solucionarlas.

Algunos de los modelos para el desarrollo de producto más utilizados en empresas establecidas son el Stage-Gate (R. G. Cooper, 1990) o en cascada (Boehm, 1995), que coinciden con el modelo de decisión por etapas descrito por Trott (2016). Aunque el planteamiento es diferente, la aproximación común es que el desarrollo de la innovación se estructura en fases y se organiza de manera lineal. Este tipo de aproximaciones puede servir para aquellas organizaciones que quieran explotar una oportunidad muy conocida, pero puede ser menos efectiva en el caso de organizaciones que operen en condiciones de elevada incertidumbre.

El creciente dinamismo e incertidumbre del entorno de muchas industrias ha promovido que muchas empresas orienten sus aproximaciones a facilitar la agilidad, flexibilidad y orientación al cliente (R. G. Cooper y Sommer,

2018). Algunos autores, como lansiti (1995), proponen un proceso flexible para el desarrollo de nuevos productos que, en contraste con el proceso tradicional estructurado en fases claramente definidas y secuenciales (a través del cual el producto se define, diseña, transfiere para su fabricación y se lanza al mercado), pueda responder de manera rápida a los nuevos conocimientos técnicos y del mercado a medida que el proyecto evoluciona. De este modo, el solapamiento de etapas puede ser interesante para obtener retroalimentación e incorporar la información al concepto del nuevo producto de una manera coherente. Adicionalmente, la innovación abierta propuesta por Chesbrough (2006) plantea procesos que incorporan el conocimiento externo con el interno de la organización para conectar sus capacidades con las necesidades del mercado.

2.2.3.3. El modelo de gestión de la innovación Stage-Gate

El modelo Stage-Gate fue desarrollado por R. G. Cooper (1990), y ha sido ampliamente utilizado en el desarrollo de productos (Vliet, 2020), influenciando intensamente el modo de trabajar de las organizaciones durante las dos últimas décadas (J. L. York y Danes, 2014).

El modelo original consiste en un proceso de cinco etapas o puertas (Figura 6), aunque su adaptación en las organizaciones conduce a procesos con un mayor o menor número de etapas considerando su organización interna (Phillips et al., 1999). Cada etapa, a su finalización, debe validarse de acuerdo con unos criterios para pasar a la siguiente etapa, o bien discontinuar el proyecto, puesto que cada etapa tiene un coste mayor que la precedente, y el proceso está basado en un incremento del nivel de compromiso en el producto o servicio. Sin embargo, con cada etapa las incógnitas e incertidumbres se reducen para gestionar el riesgo de la forma más eficaz.

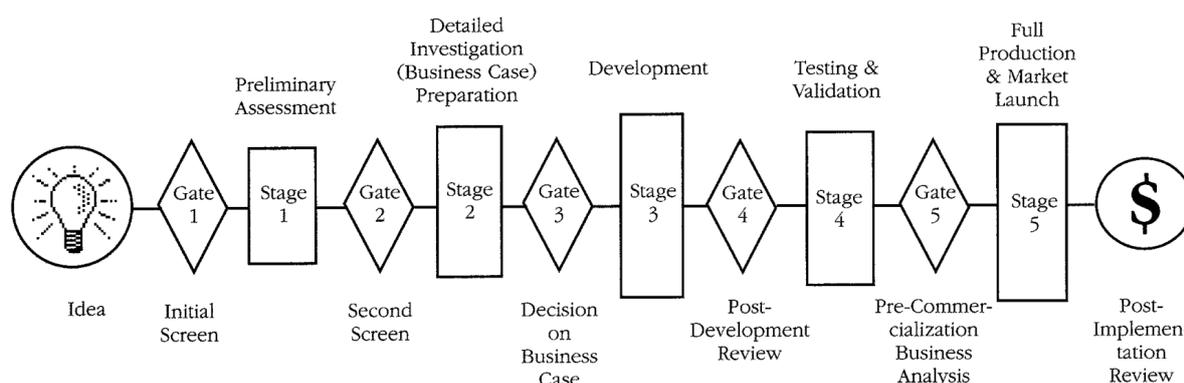


Figura 6. Modelo Stage-Gate.

Fuente: R. G. Cooper (1990).

La descripción en detalle de las etapas del modelo, de acuerdo con R. G. Cooper (1990) y R. G. Cooper y Kleinschmidt (2001) es:

- El modelo comienza con la primera puerta, consistente en la evaluación inicial para juzgar si un producto es viable, y si debe recibir la aprobación para pasar a la primera etapa del proceso,

consistente en la evaluación preliminar. Esta determina la alineación estratégica, viabilidad del proyecto, magnitud de la oportunidad, ventaja diferencial, sinergia con el negocio y los recursos centrales de la empresa, y atractivo del mercado. Esta primera etapa tiene como objetivo determinar los méritos técnicos y de mercado del proyecto, e involucra una variedad de actividades relativamente económicas: una búsqueda bibliográfica, contactos con usuarios clave, grupos focales e incluso una prueba de concepto rápida con un conjunto reducido de usuarios potenciales, con el propósito de determinar el tamaño del mercado, su potencial y la probable aceptación. De manera paralela se lleva a cabo una evaluación técnica preliminar del producto propuesto con el fin de evaluar la viabilidad de desarrollo y fabricación, y los posibles costes y tiempos de ejecución.

- En la segunda puerta el proyecto se reevalúa considerando la información obtenida en la primera etapa. Si se decide seguir con la propuesta, entonces se pasa a la segunda etapa, conocida como de definición, en la que se utilizan más recursos en el análisis de mercado para determinar las necesidades de los clientes, preferencias y deseos, conocer la competencia, y realizar pruebas iniciales de mercado. En esta etapa también se realiza una evaluación técnica detallada centrada en la viabilidad del proyecto. Es decir, las necesidades de los clientes y las listas de deseos deben traducirse en soluciones técnica y económicamente viables. Esto incluso podría implicar un diseño preliminar o trabajo de laboratorio, pero no debe interpretarse como un proyecto de desarrollo completo. En este punto también podría tener cabida una evaluación de las operaciones (capacidad de fabricación, costes e inversión requerida), y el trabajo legal en relación con la propiedad intelectual e industrial. Finalmente, se lleva a cabo un análisis financiero detallado como punto de entrada para la tercera puerta.
- El producto se dirige a la tercera puerta conocida como la decisión sobre el caso de negocio, previa a la etapa de desarrollo. Esta puerta comprende tanto la revisión de toda la información recogida en las etapas anteriores, especialmente el análisis financiero, como la definición del proyecto: los planes que trazan el camino a seguir, el plan de desarrollo y operaciones preliminares, así como los planes de *marketing*. Esto incluye llegar a un acuerdo sobre una serie de elementos clave antes de que el proyecto pase a la etapa de desarrollo: definición del mercado objetivo, del concepto del producto, especificación de una estrategia de posicionamiento del producto y delineación de los beneficios que se entregarán, y el acuerdo sobre las características, atributos y especificaciones esenciales y deseadas del producto. Si se decide seguir adelante, porque se cumplen los criterios establecidos, entonces la organización entra en una etapa crítica, ya que durante el desarrollo se incurrirá en elevados gastos, porque implica la creación real del producto, así como la actualización de los planes detallados de *marketing* y operaciones, y la resolución de cuestiones financieras y legales.
- La cuarta puerta es la de revisión posterior al desarrollo. Se trata de una revisión del progreso y del cumplimiento del producto, los planes de operaciones y *marketing*, y los estados financieros. Esta etapa revisa el análisis financiero con información más detallada y se validan los planes para la

siguiente etapa, la de validación, que comprende la prueba de la viabilidad completa del proyecto: el producto en sí mismo, el proceso de producción, la aceptación de los clientes y la económica. Los métodos para validar el producto incluyen pruebas de campo (para evaluar su funcionamiento y medir la reacción de los clientes), preventas (para medir la reacción de los clientes, la efectividad del plan de lanzamiento y determinar los ingresos esperados), pilotos de producción (para probar y depurar el proceso de producción, y determinar de manera precisa los costes y márgenes de producción) y pruebas internas de producto (para medir la calidad y su funcionamiento).

- La quinta puerta, llamada decisión de precomercialización, llega tras la etapa de validación, en la que se evalúa la calidad de las actividades de la etapa anterior y sus resultados. Las proyecciones financieras juegan un papel clave en la decisión de seguir adelante, en la que es la última decisión previa a la comercialización plena del producto. Los planes de *marketing* y de operaciones se revisan y aprueban como punto de entrada a la etapa de comercialización, cuando el producto se incorpora a la organización.
- Existe un último punto, llamado de revisión posterior a la implementación, que sucede tras el inicio de la comercialización, en el que el proyecto del nuevo producto termina, el equipo se disuelve y el producto se convierte en un producto de la cartera de la organización. Este es también el punto donde se revisa el desempeño del proyecto y del producto. Los datos más recientes sobre ingresos, costes, ganancias y tiempo se comparan con las proyecciones para medir el desempeño. Finalmente, se lleva a cabo una auditoría posterior, consistente en una evaluación crítica de las fortalezas y debilidades del proyecto, lo que se puede aprender del proyecto y cómo hacerlo mejor en el siguiente, que marca su final.

Si bien estas puertas y etapas se han mantenido dentro del concepto de Stage-Gate, el modelo inicial se ha revisado y modificado varias veces, tanto en términos del número de etapas como del orden de las puertas. Una de esas modificaciones, conocida como el modelo NextGen Stage-Gate (R. G. Cooper, 2008) agregó el desarrollo en espiral, que se asemeja a un proceso iterativo, para eliminar la visión simplista del modelo de desarrollo que no encajaba con las crecientes necesidades de las organizaciones (Germeraad, 2001). Esta nueva visión del proceso busca eliminar el trabajo innecesario y pasar rápidamente a productos finalizados mediante la formación de una serie de ciclos iterativos: crear, probar, obtener retroalimentación y revisar (R. G. Cooper, 2006). Como se muestra en la Figura 7, el desarrollo en espiral comienza en la segunda etapa, donde existe una prueba de concepto de hélice completa antes de dirigirse a la tercera etapa. Una vez que el producto pasa la tercera puerta, el autor advierte que se deben crear y probar múltiples prototipos revisados antes de pasar a la cuarta puerta. Este desarrollo en espiral cierra la brecha entre la necesidad de una definición de producto precisa, temprana y basada en hechos antes de que comience el desarrollo, frente a la necesidad de ser flexible y ajustar el diseño del producto a la nueva información y las condiciones fluidas del mercado a medida que avanza el desarrollo, que se acerca a los principios del Lean Startup. Para concluir, en la cuarta etapa, se considera que la prueba beta es la validación del producto.

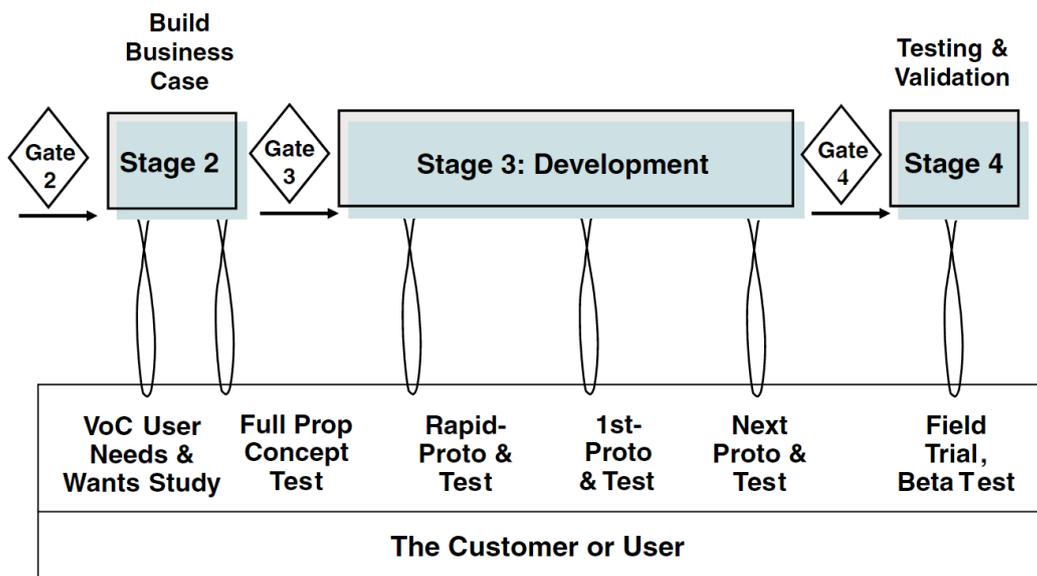


Figura 7. Modelo NextGen Stage-Gate.

Fuente: R. G. Cooper (2008).

El enfoque Lean Startup tiene ciertas similitudes con el modelo Stage-Gate, al plantear la innovación como un proceso que puede gestionarse y considerarse, en la versión NextGen Stage-Gate, una aproximación iterativa para la conceptualización del producto mediante iteraciones (DelVecchio et al., 2013). Incluso el Stage-Gate tiene un encaje con el pensamiento *lean* (R. G. Cooper y Edgett, 2009).

Sin embargo, las diferencias más relevantes entre ambos procesos son cómo se toman las decisiones, y el proceso en sí mismo. Mientras en el Stage-Gate se asume que hay un encaje entre el producto y el mercado, y se avanza en un proceso de refinado, de manera que la decisión al final de cada etapa es continuar o terminar el proyecto; en el Lean Startup la hipótesis es que la empresa todavía está buscando el modelo de negocio y el encaje entre el producto y el mercado, por lo que la decisión es continuar o pivotar (Seggie et al., 2017). Esta perspectiva en el Lean Startup puede suponer un cambio completo de la estrategia, mientras que en el Stage-Gate se asume que la estrategia correcta ya está definida antes de empezar el proceso, y si el retorno de los clientes sugiere grandes rediseños, el producto no debería avanzar a través de sus puertas, al menos en la versión tradicional del proceso. De modo que el Stage-Gate es útil para eliminar trabajo y crear rápidamente un producto, mientras que el Lean Startup acelera el ciclo de aprendizaje (DelVecchio et al., 2013), lo que impulsa a las organizaciones a utilizar este enfoque en el proceso para el desarrollo de nuevos productos y servicios (Leithold et al., 2015).

2.3. El enfoque Lean Startup

We must learn what customers really want, not what they say they want or what we think they should want (Ries, 2011).

2.3.1. Orígenes del Lean Startup y trabajos que lo complementan

En 2011, Eric Ries partió de sus propias experiencias como emprendedor para formular el enfoque Lean Startup, popularizado como un método emprendedor que dibuja una estrategia de comercialización específica para poner el producto en manos de los *early adopters* (o clientes visionarios) lo antes posible (Moore, 2014), mediante un enfoque específico para desarrollar conjuntamente un producto con los clientes, buscando ajustes rápidos de las características iniciales del producto. Los *early adopters* son aquellos primeros clientes visionarios que adoptan productos sin terminar o probar, porque quieren ser los primeros en obtener una ventaja competitiva o lucirse, que están dispuestos a hacer un acto de fe y adquirir un producto en sus fases iniciales, y que promulgan, en su caso, buenas opiniones sobre el producto a su red más cercana (Blank y Dorf, 2012). Estos primeros clientes son los que permitirán impulsar las ventas a mercados masivos, que esperan productos completos, terminados y probados.

Ries (2011) había estado trabajando durante años en el desarrollo de productos que fracasaban cuando llegaban al mercado, aunque inicialmente eran muy prometedores o avanzados tecnológicamente, teniendo la convicción de que, creando mejores productos y combinándolo con trabajo duro, estos serían un éxito, dándose cuenta que fallaban en el ajuste entre el producto y el problema del mercado. Visto esto, decidió experimentar con su empresa de nueva creación, IMVU, un juego social donde los usuarios creaban sus propios avatares.

Para ello, analizó de cerca a la industria manufacturera y el concepto Lean Manufacturing, desarrollado por Toyota (Ohno, 1988). Este concepto presta más atención al valor que al producto en sí, dado que el valor se define como cualquier acción o proceso por la que el consumidor esté dispuesto a pagar. Por lo tanto, todos los recursos que no contribuyen a la creación de valor para el cliente final se consideran un desperdicio y, de hecho, se eliminan. Asimismo, Ries fue intensamente influenciado por Steve Blank, emprendedor en serie del sector tecnológico (Blank y Euchner, 2018) quien introdujo, a partir de su observación el concepto de Desarrollo de Clientes a través del desarrollo, prueba y refinamiento de hipótesis durante la conversación con el cliente, como explica en su libro *The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products that Win* (Blank, 2020), publicada su primera edición en 2003.

Más adelante, el autor proveyó de más debate práctico del concepto en *The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company* (Blank y Dorf, 2012), en el que se describe el proceso para gestionar la búsqueda de un nuevo modelo de negocio y proveer a los emprendedores del recorrido que deben seguir desde la conceptualización de la idea hasta contar con un modelo de negocio escalable. Por otra parte, Blank fue profesor de Ries en la Universidad de Berkeley, al que también asesoró, junto a su socio Will Harvey en IMVU, además de invertir en la empresa. A cambio, IMVU fue la primera empresa

de nueva creación en auditar el proceso de Desarrollo de Clientes para una de las clases de Blank en la Universidad de Stanford (Blank y Dorf, 2012; Blank y Euchner, 2018). Tal es la cercanía, similitud y solape entre las aproximaciones y principios de ambos conceptos que algunos autores como Ghezzi y Cavallo (2020) agrupan y analizan bajo el concepto “enfoques del Lean Startup” al Desarrollo de Clientes y el Lean Startup.

Adicionalmente, el enfoque se beneficia de un conjunto de herramientas extraídas de otras teorías y métodos, como el planteamiento del lienzo del modelo de negocio y el diseño de la propuesta de valor como herramienta para recoger las hipótesis a validar en torno al modelo de negocio (Osterwalder et al., 2014; Osterwalder y Pigneur, 2010), los principios de desarrollo ágil de software (K. Beck et al., 2001; Dybå y Dingsøyr, 2008), y el Design Thinking (T. Brown, 2008).

Ries y Blank han sido los más activos en la popularización del enfoque. Así, Blank ha impartido clases en las universidades de California Berkeley, California San Francisco, Columbia, Nueva York, Stanford e Imperial College (Blank, 2009; Blank y Euchner, 2018), y ha trabajado muy de cerca con la National Science Foundation de Estados Unidos para utilizar el marco del Desarrollo de Clientes como una camino eficiente para que los emprendedores académicos consigan lograr el encaje del producto en el mercado de acuerdo con las necesidades de los clientes (J. M. York, 2018). Por su parte, Ries ha fundado numerosas empresas, y ha asesorado en estrategias comerciales y de producto a empresas de diversos tamaños y sectores (incluida General Electric) y a firmas de capital riesgo, habiendo trabajado también como emprendedor residente en Harvard Business School, IDEO y Pivotal (Ries, 2022).

Otros autores también han contribuido al desarrollo del marco original de trabajo del Lean Startup centrándose en diferentes aspectos. Por una parte, se encuentran los autores que han planteado la operativización del enfoque Lean Startup a través de la definición de herramientas y marcos prácticos. Los ejemplos más notables en esta dirección se recogen en el libro *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works* (Maurya, 2012), como guía práctica para la aplicación de los principios del Lean Startup y el Desarrollo de Clientes basada en la experiencia y aprendizaje del autor en el desarrollo de productos; en el libro *The Entrepreneur’s Guide to Customer Development* (B. Cooper y Vlaskovits, 2010) dirigido a saber eliminar las barreras para la comprensión e implementación del Desarrollo de Clientes, incluyendo casos de estudio de su aplicación; o en el libro *Nail It Scale It* (Furr y Ahlstrom, 2011), en el que se sugiere un proceso de tres pasos mediante los que el emprendedor puede validar hipótesis de las frustraciones de los clientes y construir una serie de prototipos gradualmente más avanzados, mientras discute y valida con los clientes cada uno de los pasos para encontrar la solución idónea, momento en el que la empresa de nueva creación podrá centrarse en desarrollar una estrategia de mercado y escalar el negocio.

Otros autores han trabajado en la extensión del planteamiento del Lean Startup a un contexto más amplio que incluye la gestión del diseño, desarrollo y comercialización de nuevos productos en empresas consolidadas (Anthony, 2014; Arteaga y Hyland, 2013; Furr y Dyer, 2014). En esta línea también ha contribuido el propio Ries con la publicación del volumen *The Startup Way: How Modern Companies Use Entrepreneurial Management to Transform Culture and Drive Long-Term Growth* (Ries, 2017).

La importancia de la confluencia del enfoque de Blank con los principios del Lean Manufacturing propuesta por Ries es la inclusión del desarrollo de producto ágil (Blank y Euchner, 2018), que se basa en crear incremental e iterativamente los productos, y validarlos de manera rápida. Hasta el momento, y a diferencia de estos enfoques, los productos habían sido desarrollados tradicionalmente en cascada (Boehm, 1995), de manera que la empresa, considerando la información recabada del mercado y/o la intuición, especificaba los requerimientos acerca de las funcionalidades que el producto debía tener, estas se trasladaban a especificaciones de diseño y se desarrollaba el producto hasta su lanzamiento al mercado. De este modo se obtenía un pequeño retorno de los clientes en el contexto de validar si el producto funcionaba como se había planificado, ya que se asumía que este contendría todo lo necesario para cubrir las necesidades de los clientes al que se dirigía, tal y como se había especificado inicialmente. No obstante, la realidad es que la mayoría de lo desarrollado era innecesario o no deseado por los clientes, porque el proceso empezaba con muchas incógnitas.

2.3.1.1. La influencia del Lean Manufacturing en el Lean Startup

La nomenclatura del Lean Startup muestra cierta proximidad con el Lean Manufacturing (Ohno, 1988) y el Lean Thinking (Womack y Jones, 1997), dos disciplinas que se enmarcan en la gestión de operaciones. En la actualidad, el término *lean* es aplicable a casi todos los procesos de negocio, y la aproximación se ha convertido en un tema central de investigación en operaciones (Shah y Ward, 2003). El término fue acuñado por primera vez para describir el Sistema de Producción de Toyota, liderado por Eiji Toyoda y Taiichi Ohno en los años 1940 (Womack et al., 2007), que buscaba la optimización de la producción y el establecimiento de un flujo ideal de materiales a lo largo de la cadena de suministro para lograr ventajas competitivas. De este modo nació la idea de disminuir los gastos y el esfuerzo de la mano de obra, así como acortar el tiempo para desarrollar un producto, filosofía de trabajo que, en la actualidad, ha sido adoptada por la mayoría de las organizaciones industriales de cualquier sector (G. Ellis, 2020).

Toyoda y Ohno reconocieron que crear eficiencia en cualquier sistema significa alcanzar la mitad del objetivo de eliminar desperdicios, o *muda* en japonés (S. Smith, 2014). Un producto ineficaz fabricado eficientemente produce a menudo más desperdicio que un producto efectivo fabricado ineficientemente (Ohno, 1988). Al menos en el segundo caso se obtiene lo que se necesita (aunque sea más lentamente o a un coste demasiado elevado), y se crea valor para los usuarios finales. Toyoda y Ohno intentaron incorporar los bucles de retroalimentación al sistema para determinar la eficacia de sus productos a través de todas las etapas de desarrollo y producción. Así, cuando se garantizaba la eficacia, entonces se podía promover la eficiencia del sistema, eliminando la *muda*. Además de eliminar la *muda*, el Sistema de Producción de Toyota fue diseñado para contrarrestar el *muri*, o excesiva carga de personas y equipos (Ohno, 1988; S. Smith, 2014).

En Toyota la herramienta clave utilizada para combatir la *muda* y el *muri* es el *kaizen*, o la mejora incremental continua en el proceso de producción (Womack et al., 2007). La aplicación del *kaizen* a toda la organización, desde la dirección hasta la fuerza laboral, anima a identificar la *muda* y el *muri* dondequiera

que exista, y a sugerir posibles soluciones (Berger, 1997); es decir, implica la participación fuera de los roles contractuales explícitos para identificar y lograr resultados que pueden contribuir a los objetivos de la organización, desde la perspectiva de la eficacia y la eficiencia. Esto llevó a la creación de la filosofía Just-In-Time y el Sistema de Producción de Toyota, cuyos principios y metodología fueron explicados en detalle en el libro *Toyota Production System: Beyond Large – Scale Production* (Ohno, 1988). Por otro lado, el sistema, la filosofía y los principios del proceso *lean* fueron descritos en los libros *The Machine That Changed the World* (Womack et al., 2007), y *Lean Thinking: Banish Waste And Create Wealth In Your Corporation* (Womack y Jones, 2003).

De acuerdo con Womack y Jones (1997), los principios detrás del pensamiento Lean Thinking son especificar y crear el valor del producto para el cliente, identificar el flujo o cadena de valor para cada tipo de producto, conseguir y dejar que el producto fluya continuamente a través de la cadena de valor, dejar que el cliente tire del flujo, y buscar permanentemente la perfección. Es decir, centrarse en las necesidades del cliente. Por lo tanto, el enfoque *lean* examina un proceso de fabricación o de negocio, determina qué partes del proceso agregan valor para el cliente y cuáles no, y elimina las partes que no lo aportan (Liker, 2004).

Si bien la filosofía *lean* surgió en el campo de la fabricación, sus principios se extendieron gradualmente a otros campos, como ventas, gestión de la organización, legal, contabilidad o cuidado de la salud, entre otros (G. Ellis, 2020). Fueron Poppendieck y Poppendieck (2003) los primeros en apuntar que los desarrolladores de software podrían utilizar los principios *lean* para romper con las técnicas convencionales de desarrollo en cascada, donde las empresas traducen su visión en un plan, y luego concentran toda su energía en ejecutar metódicamente ese plan a través de etapas secuenciales, donde la etapa posterior solo comienza cuando se completa la etapa anterior. Por el contrario, los desarrolladores de software *lean* abogan por modificaciones en la gestión, buscando reducir el desperdicio, amplificando el aprendizaje, empoderando al equipo a través de la colaboración creativa y la mejora continua, y tomando las decisiones tan tarde como sea posible para reducir la incertidumbre (Eisenmann et al., 2012). Haciendo una comparativa, si el Sistema de Producción de Toyota reconoce que los empleados de la línea de ensamblaje son los mejor equipados para identificar el desperdicio en la producción, el desarrollo de software *lean* ha determinado que los usuarios de una aplicación están mejor equipados para identificar el valor en el producto entregado. Al aprovechar la inteligencia colectiva de los clientes para obtener comentarios, los programadores aprenden y mejoran el trabajo anterior a través de iteraciones rápidas y actualizaciones de software continuas (Gay, 2014).

Tomando en cuenta lo descrito anteriormente, es evidente que el Lean Startup no es la simple aplicación de los principios *lean* en el contexto de las nuevas iniciativas de negocio y desarrollo de producto, teniendo como puntos en común tratar de evitar el desperdicio de recursos y eliminar aquello que no aporta valor, con un papel relevante del aprendizaje continuo basado en la retroalimentación (Contigiani y Levinthal, 2019). De este modo, la mayor diferencia entre los conceptos es que la medida del Lean Manufacturing se centra en la producción de productos de alta calidad, mientras que el Lean Startup lo hace en el aprendizaje validado.

2.3.2. Los principios del Lean Startup

El enfoque Lean Startup consta de cinco principios clave descritos por Ries (2011):

1. Los emprendedores están en todas partes: los emprendedores son visionarios, capaces de predecir el futuro de sus industrias, y preparados para asumir riesgos en la búsqueda de soluciones innovadoras para sus empresas. Estas personas ya no trabajan en el paradigmático garaje, y pueden encontrarse en todas partes, en empresas de reciente creación o establecidas, sin tener en consideración su dimensión o sector, tengan ánimo de lucro o sin él, incluso pueden pertenecer a la administración pública. Por tanto, la propia definición denota que quienes ven y aprovechan una oportunidad pueden encontrarse en cualquier lugar, incluidas las grandes empresas. Esto queda patente en la definición de empresa de nueva creación (o *startup*) que hace Ries (2011): “*una startup es una institución humana diseñada para crear un nuevo producto o servicio bajo condiciones de extrema incertidumbre*”, en la que se reconoce la intención de definir como emprendedor a cualquiera que cree un producto en condiciones de incertidumbre extrema, sin tener en consideración dónde lo está desarrollando. En relación con este punto, los emprendedores que se encuentran en las empresas establecidas se conocen como intraemprendedores, cuya función debe verse como un concepto orientado a la actividad que opera en los límites de la organización, y amplía los productos y servicios, tecnologías, normas, orientaciones, estructuras u operaciones en nuevas direcciones (Antoncic y Hisrich, 2003).
2. El emprendimiento es gestión: las empresas de nueva creación, o *startups*, son instituciones humanas y, como cualquier otra institución, también deben ser gestionadas. Sin embargo, dado que la gestión tradicional crearía burocracia o sofocaría la creatividad, se debería utilizar un nuevo tipo de gestión que esté específicamente diseñada para un contexto de alta incertidumbre, en el que se desarrollan una gran cantidad de actividades de manera simultánea. El emprendedor se enfrenta al desafío de equilibrar todas ellas y, al mismo tiempo, aprender de sus fracasos. En la gestión tradicional, un error se considera algo negativo; sin embargo, para una empresa de nueva creación es una oportunidad de acercarse al producto correcto, puesto que proporciona oportunidades valiosas para el aprendizaje (Corbett et al., 2007), necesario para una adaptación eficaz, tal y como se plantea en el siguiente principio.
3. Aprendizaje validado: en las etapas iniciales de las empresas los ingresos y los beneficios no son un objetivo importante en sí mismo, ya que este es el resultado final de un producto o servicio por el que los clientes están dispuestos a pagar; el objetivo es alcanzar la viabilidad del modelo de negocio, considerando que operan bajo una alta incertidumbre. Por ello, como primer paso, los emprendedores deben esbozar los elementos clave de su negocio e identificar las principales hipótesis sobre las que se sostiene, y después validarlas con una interacción directa con potenciales clientes. Como apunta Rübbling (2016), este foco en la identificación y satisfacción de las necesidades del consumidor son más comunes en el campo del *marketing* que en la literatura emprendedora, como elementos clave para alcanzar los objetivos de la

organización, e identificar productos y servicios que sean relevantes para los potenciales clientes. Gran parte del desperdicio que producen muchas empresas de nueva creación se puede evitar concentrando las energías en el aprendizaje validado, que se convierte en la esencia de sus operaciones, al aprender cuándo y dónde se debe invertir la energía para minimizar la pérdida de tiempo, dinero e ilusiones del equipo. Los retornos de los clientes son importantes para saber si las iteraciones de los nuevos productos son buenas. No obstante, no sirve preguntar a los clientes qué quieren, puesto que estos no darán respuestas exactas, ya que a menudo no tienen constancia de lo que quieren. Por esta razón, diferentes experimentos dan una mejor idea de lo que se considera esencial en un producto. En resumen, el aprendizaje validado puede definirse como el proceso que busca pruebas empíricas para que una empresa de nueva creación descubra información veraz sobre su modelo de negocio, al comprender lo que quieren los clientes (Batova et al., 2016).

4. El ciclo crear-medir-aprender (CMA): todos los principios anteriores están integrados en el presente. El desarrollo iterativo de los productos y servicios está basado en el ciclo de creación, medición de resultados y aprendizaje, que describe la secuencia de etapas para llevar a cabo la experimentación partiendo de una idea. Basado en las hipótesis, las funcionalidades del producto o servicio se evalúan ante un conjunto de usuarios utilizando el mínimo de recursos posible. A partir de su retorno, los emprendedores extraen un aprendizaje que les permite tomar la decisión acerca de si las hipótesis se confirman, y se continúa explorando esa vía, o si requieren una adaptación (pivotar). El ciclo debe repetirse de manera continuada, y de forma rápida, para lograr con el mínimo consumo de recursos el mayor aprendizaje posible. Este principio, como el anterior, se desarrollan en detalle junto a sus componentes y metodologías en los apartados siguientes, y proporciona la orientación y liderazgo que requiere la organización.
5. Contabilidad de la innovación: las organizaciones deben definir hitos y objetivos, y medir en continuo para conocer el grado de avance respecto a la previsión. Por otra parte, los sistemas de previsión financiera clásicos (por ejemplo, crecimiento de facturación o beneficio) suelen fallar como métricas afinadas bajo condiciones de alta incertidumbre (Brinckmann et al., 2010). Por tanto, es necesario implementar una contabilidad de la innovación, basada en métricas específicas para identificar los motores de crecimiento y valor de la visión original del negocio, y evaluarla en función de esos motores (Rübling, 2016). Es decir, es necesario contar con métricas que permitan medir objetivamente el avance hasta el establecimiento de un negocio sostenible, y conocer si los cambios realizados en el producto están relacionados con los resultados observados, mostrando la cantidad mínima de validación necesaria para continuar trabajando en el proyecto (Owens y Fernandez, 2014). La contabilidad de la innovación ayuda a las empresas de nueva creación a definir, medir y comunicar el progreso desde el primer momento. En este sentido, Ries (2011) define dos tipos principales de métricas para la contabilidad de la innovación: las de vanidad y las procesables, siendo la principal diferencia que las métricas de vanidad no presentan mucha información, mientras que las métricas procesables son aquellas que ayudan a

tomar decisiones. Por ejemplo, los resultados de una prueba A/B, donde los clientes pueden ver diferentes características del producto, permiten al emprendedor observar qué conjunto de estas le aportaría más ingresos (Ries, 2009).

A modo de resumen, Gbadegeshin (2018) explica que el primer principio del Lean Startup denota que quienes ven y aprovechan una oportunidad pueden encontrarse en cualquier lugar, incluidas las grandes empresas. El segundo principio significa que el proceso de aprovechar las oportunidades debe estar bien planificado y ejecutado, lo que conducirá a las lecciones aprendidas (que dan cuenta del tercer principio). Por último, los principios cuarto y quinto son más prácticos, y constituyen la perspectiva de aplicación del enfoque Lean Startup.

2.3.3. La aplicación del Lean Startup en las organizaciones

Con la aplicación del Lean Startup se persigue crear negocios que tengan éxito, minimizando los riesgos a través de una pérdida pequeña de tiempo, dinero y esfuerzo, considerando la incertidumbre del mercado, para liderar al emprendedor durante el proceso de lanzar aquellos productos y servicios que los clientes realmente quieren. Sin embargo, el Lean Startup no señala ninguna actividad “mágica” que debería llevar a una empresa al éxito (Lalic et al., 2012), sino que se trata de un enfoque que ayuda a operativizar un modelo validado de desarrollo de negocio (Ries, 2011).

Aunque el enfoque surge de las empresas de nueva creación y de las organizaciones especializadas en el desarrollo de software, rápidamente se ha diseminado a otro tipo de organizaciones por su capacidad para eliminar los desperdicios de recursos, y acelerar sus procesos de desarrollo de productos y servicios (Edison, 2020). Es por ello que las aceleradoras más importantes del mundo, como Y Combinator, Techstars, 500 Startups, y AngelPad estructuran sus servicios siguiendo los principios del Lean Startup (Mansoori et al., 2019). De hecho, su aplicación ya se encuentra en el currículum de programas de emprendimiento destacados de instituciones académicas universitarias, como la Stanford University, la Harvard Business School, Berkeley o Columbia University (Mansoori, 2017), u organismos gubernamentales como la National Science Foundation de Estados Unidos en su programa I-Corps (J. M. York, 2018), que ha impactado positivamente en cómo los científicos piensan sobre la comercialización de la ciencia (Blank y Euchner, 2018). Adicionalmente, la industria pesada y varias grandes empresas (como General Electric, Goodyear Tire & Rubber, Samsung, PwC, Telefónica, Qualcomm o Intuit) están recurriendo al Lean Startup, y se esfuerzan por impulsar la agilidad y la mentalidad empresarial entre sus empleados dentro de sus entornos operativos (Blank, 2013; Ganguly y Euchner, 2018; Hwang y Shin, 2019; Jurado y Olano, 2014; Magistretti et al., 2019; Power, 2014).

En la literatura se encuentran una gran variedad de casos relacionados con la aplicación de los principios del Lean Startup, siendo uno de los ejemplos más reconocidos el de Dropbox (Richter et al., 2018; Ries, 2011), aunque se desarrolló previo a su definición. En esta empresa, y antes de contar con un producto o prototipo, los fundadores generaron un vídeo que demostró las características centrales del producto, y que les permitió conseguir retorno para simplificar y mejorar la usabilidad (Figura 8). Con el producto en

el mercado la empresa ha seguido realizando pruebas A/B para filtrar las mejores soluciones frente a las múltiples versiones de nuevas características del producto. De este modo, Dropbox sigue comprometida con los principios básicos del Lean Startup: crear una base de usuarios motivados, comunicarse regularmente con los usuarios y permitirles un alto grado de influencia en la dirección del producto, de modo que los métodos ágiles, las mejoras continuas y las decisiones de producto basadas en datos impulsan el desarrollo de la organización. Otro ejemplo temprano de la aplicación de los principios del Lean Startup es el de Netflix, cuyo desarrollo se basó en gran medida en la experimentación y el aprendizaje validado (Lichtenthaler, 2020). Este enfoque ayudó a la empresa a desarrollarse con éxito desde una propuesta de valor basada en el alquiler rápido de DVD, hasta ser el proveedor líder de servicios de transmisión que ha cambiado las reglas del sector.

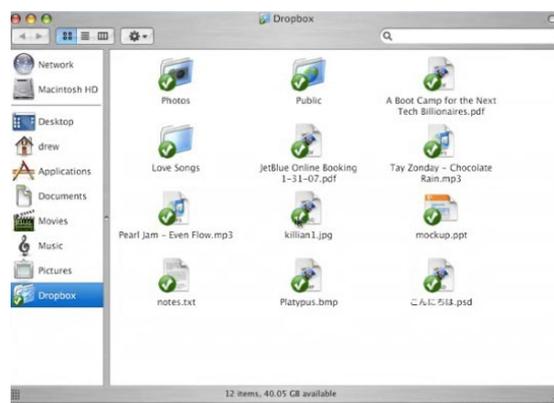


Figura 8. Fotograma del vídeo utilizado por Dropbox para mostrar su propuesta de producto.

Fuente: TechCrunch (2011).

En el caso de empresas establecidas, es representativo el caso de General Electric (Power, 2014), con su programa de desarrollo interno FastWorks, inspirado en el Lean Startup para, en grupos reducidos, trabajar durante 3 meses en un producto con el objetivo de ponerlo en producción en 12 meses. En este planteamiento se trabaja en equipos multidisciplinares (ventas, diseño, producción) que observan el mercado y conceptualizan los productos juntos, lanzando más de 300 proyectos a través del programa en todo el mundo. Otra muestra de los beneficios de la combinación de los principios del Lean Startup y el Design Thinking lo desarrolla el fabricante de equipamiento deportivo Adidas en la innovación de nuevos productos y servicios, basados en tecnologías digitales, análisis de datos, nuevos procesos y planteamiento de modelos de negocio, con iniciativas como Speedfactory (Lichtenthaler, 2020).

Por su parte, Telefónica redefinió en 2012 su modelo de innovación del área Core Innovation bajo los principios del Lean Startup (Jurado y Olano, 2014). Esta área trabaja para innovar sobre las plataformas y los servicios clave de la empresa a través de desarrollos propios, con el objetivo de que la organización sea capaz de fluir y adaptarse al futuro, y cuya misión es identificar la siguiente gran área de oportunidad a escala global para transformarla en una realidad. De modo que, en Telefónica, convirtieron sus proyectos en empresas de nueva creación internas, y las metodologías vinculadas al Lean Startup en su filosofía de trabajo, lanzando *innovation calls*, a las cuales los equipos podían presentar sus ideas y, en caso de ser

seleccionadas, tener la oportunidad de dedicar el 100% de su tiempo a su desarrollo, convirtiéndose así en intraemprendedores. Estos cambios han permitido a Telefónica duplicar su velocidad de innovación, y que el planteamiento Lean Elephants se convierta en un referente en el entorno del intraemprendimiento.

2.3.4. El ciclo CMA para la validación de hipótesis

El ciclo de aprendizaje validado crear-medir-aprender (CMA) del Lean Startup (Figura 9) es iterativo y ayuda al emprendedor a estimar si debe continuar por el camino actual o es necesario realizar un cambio, es decir, pivotar. De acuerdo con Ries (2011), el ciclo empieza con el planteamiento de una idea relacionada con un problema y su posible resolución. Esta idea se descompone en suposiciones denominadas hipótesis (Blank y Dorf, 2012) que se trasladan (fase de CREAR) a un producto mínimo viable (PMV) de bajo coste que, en el marco de un experimento controlado, se utiliza para validar la propuesta de valor planteada, y los elementos del modelo de negocio asociado, pudiéndose emplear diversas herramientas, que se explican en el apartado 2.3.5. Si bien es imposible probar todo el modelo de negocio, cada componente individual se puede probar y validar por separado. Es en este punto donde debe decidirse qué se necesita aprender primero, y luego diseñar el experimento con un grupo de clientes para medir los efectos de ese experimento. Adicionalmente, la información para resolver esta incertidumbre del mercado puede recopilarse mediante estudios de mercado cualitativos y cuantitativos.

A medida que se realizan los experimentos, se recogen datos e información (fase de MEDIR) que posteriormente se analizan e interpretan para extraer conclusiones, pudiéndose emplear diversas herramientas (como pruebas de usabilidad, monitorización en continuo, o análisis de cohorte, entre otras). Al reflexionar sobre los resultados, en la tercera fase, se APRENDE si se han validado las hipótesis definidas inicialmente.

Una vez recorrido por completo el ciclo CMA, y si las hipótesis se consideran ciertas, entonces debe tomarse una decisión acerca de si las iteraciones realizadas son suficientes para desarrollar el producto, o es necesario continuar confirmando las hipótesis planteadas asumiendo como validadas las previamente incluidas en el proceso (perseverar). En caso de no confirmarse deben encontrarse vías alternativas para seguir desarrollando nuevas hipótesis que se ajusten a la estrategia (pivotar), que serán probadas en la siguiente iteración, o bien descartar la propuesta y tomar una nueva dirección estratégica, que puede suponer el abandono de la iniciativa porque no se encuentre sentido a seguir desarrollando la propuesta pese a los pivotes realizados.

El contacto con los potenciales clientes desde el principio permite aprender para desarrollar una solución basada en la comprensión de sus necesidades, preferencias y deseos. Al utilizar continuamente el ciclo CMA e iterar rápidamente para recoger el retorno de los potenciales clientes se logra un progreso incremental en el modelo de negocio para apuntar con precisión a sus necesidades, respondiendo a la nueva información (Eisenmann et al., 2012) y, por tanto, aumentando las probabilidades de éxito.

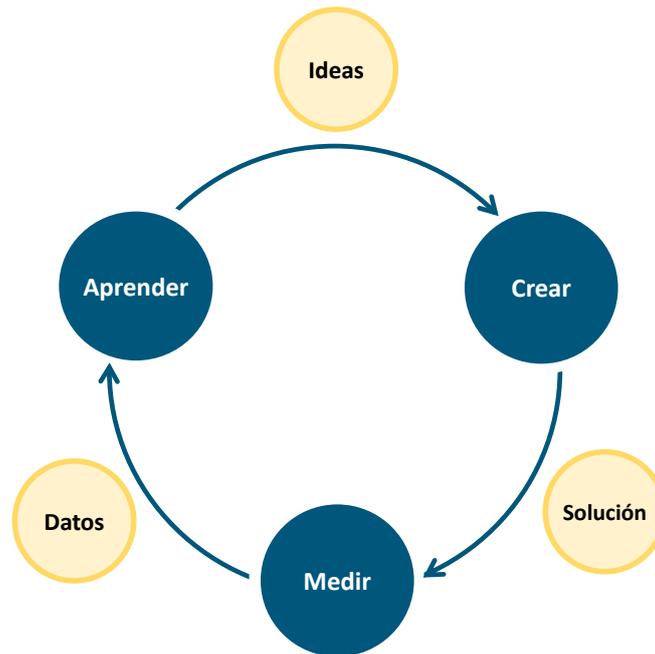


Figura 9. Ciclo de aprendizaje del Lean Startup.

Fuente: elaboración propia a partir de Ries (2011).

Como apunta Euchner (2019), el proceso de aprendizaje de Lean Startup está diseñado para desarrollar y probar tres hipótesis clave para un producto o servicio propuesto:

- La hipótesis del valor, que hace referencia al ajuste entre el concepto del producto o servicio y el mercado. El proceso de probar la hipótesis del valor es conocido como el Desarrollo de Clientes (Blank, 2013), para alcanzar el encaje del producto en el mercado.
- La hipótesis del modelo de negocio, centrada en identificar el modelo necesario para que la empresa capture valor del concepto (cuyo valor para el cliente se validó en la prueba de la hipótesis de valor). En el caso de una empresa de nueva creación significa desarrollar el modelo de negocio inicial, mientras que para las organizaciones establecidas las consideraciones pueden ser más complejas, porque una nueva idea puede no encajar bien en un modelo de negocio existente, e intentar encajarla a la fuerza puede llevar a tensiones internas en la organización.
- La hipótesis de crecimiento plantea un modelo para escalar el negocio. En las empresas de nueva creación suele ocurrir de forma orgánica, ya que a medida que aumentan las ventas, estas se configuran para gestionarlas y buscar inversiones para acelerar el crecimiento. En las organizaciones establecidas, por otra parte, la hipótesis de crecimiento a menudo se desarrolla y valida en un paso distinto: se inicia con la incubación a pequeña escala para probar la propuesta con un riesgo bajo, y la validación de que los clientes adquirirán la oferta a un precio suficiente para sostener el negocio y, por lo tanto, que el negocio en su conjunto sea rentable. Una vez que se ha demostrado la rentabilidad, existen diversas opciones para lograr el escalado, como adquisiciones, reorganización de partes del negocio, o una inversión orgánica sustancial en una nueva división.

Ries (2011) aboga por la experimentación debido a la inmensa incertidumbre a la que se enfrenta una empresa de nueva creación, ya que no es posible analizar y luego deducir las reacciones de los clientes a un nuevo producto a través de hechos existentes, porque es probable que no existan dada la novedad del producto o servicio en cuestión. Por lo tanto, el conocimiento debe generarse a través de la acción, y la experimentación funciona como el enfoque estructurado que se adopta para ello (Frederiksen y Brem, 2017), de ahí la importancia del ciclo CMA.

Considerando los puntos anteriores, y de una manera más desarrollada, el proceso vinculado a la aplicación del enfoque Lean Startup puede esquematizarse de acuerdo con la Figura 10.

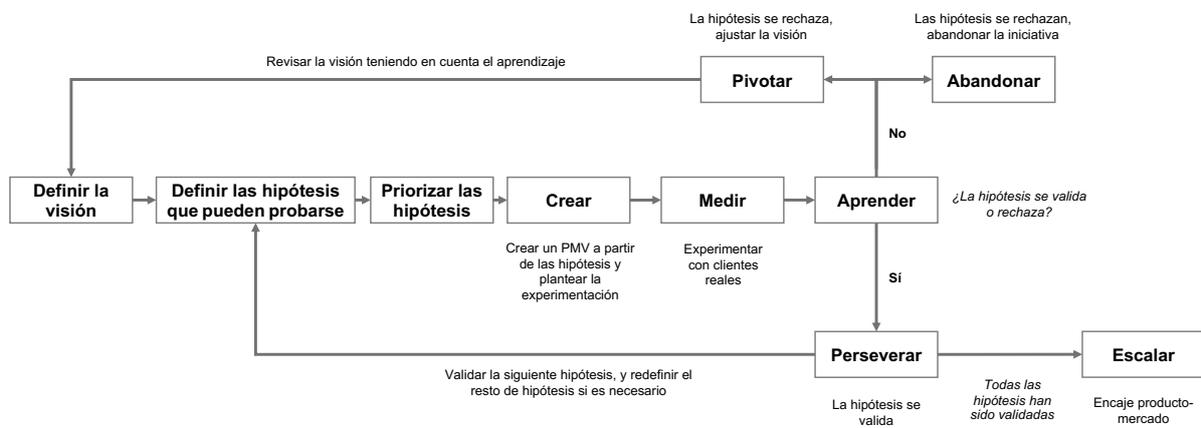


Figura 10. Enfoque Lean Startup.

Fuente: elaboración propia a partir de Edison (2020).

Existen precursores en la literatura de marcos similares al ciclo de aprendizaje planteado en el enfoque Lean Startup, como los modelos de espiral, definidos a partir del trabajo de Boehm y Hansen (2000), o el ciclo iterativo de cuatro pasos, *Four-Step Iterative Cycle*, de Thomke (1998) descrito en la Figura 11. En el primer paso de este marco, se definen los objetivos de aprendizaje para los experimentos mediante la revisión de datos, observaciones y experimentos previos existentes, y se plantean las hipótesis a través de métodos creativos como la lluvia de ideas. En el segundo paso los prototipos necesarios para realizar los experimentos se construyen de forma virtual o física. En el tercer paso se ejecutan los experimentos, eligiendo un entorno real o de laboratorio, mientras que en el cuarto paso los resultados de los experimentos se analizan comparándolos con expectativas predefinidas. Los hallazgos se utilizan para ajustar la comprensión de las hipótesis sobre las que se experimenta.

Como resultado, tal y como apunta Thomke (2003), se genera aprendizaje sobre la relación causa-efecto. El uso del ciclo iterativo de cuatro pasos conlleva revisar y refinar las soluciones hasta encontrar un resultado aceptable repitiendo el ciclo. Tan pronto como las hipótesis se puedan validar lo suficiente, los experimentos pueden detenerse. De lo contrario, los hallazgos se utilizan como base para ajustar el experimento y comenzar el ciclo de nuevo.

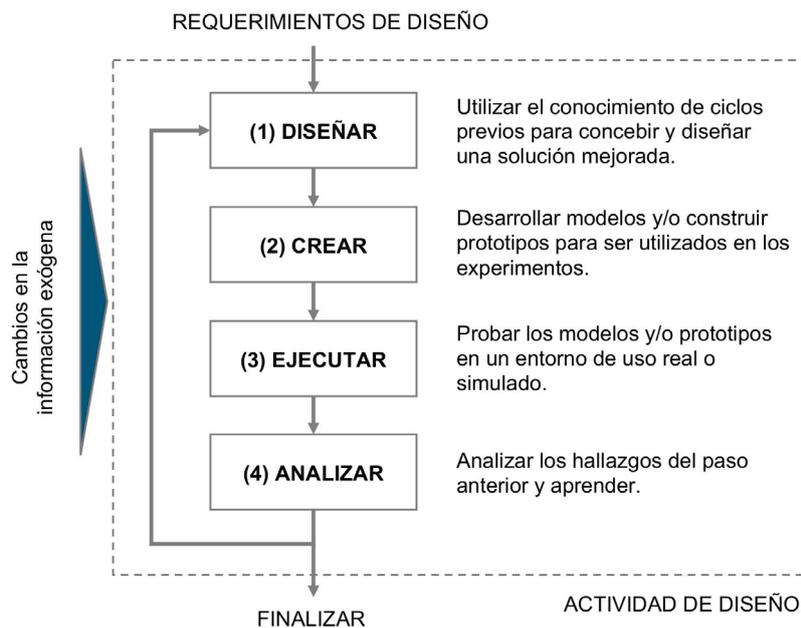


Figura 11. Ciclo iterativo de cuatro pasos.

Fuente: adaptado de Thomke (1998).

Otros autores como Ghezzi (2019) apuntan que el ciclo CMA está influenciado por el ciclo Observar, Orientar, Decidir y Actuar (Observe, Orient, Decide and Act-OODA) desarrollado por el estratega militar John Boyd como herramienta para ganar batallas (Boyd, 1996); mientras que Frederiksen y Brem (2017) encuentran similitudes al ciclo CMA con el proceso circular, enfocado en encontrar y enunciar supuestos, evaluar su criticidad, diseñar y ejecutar pruebas y finalmente evaluar los hallazgos de Sykes y Dunham (1995), que lleva por título *Planificación de supuestos críticos*.

2.3.5. El producto mínimo viable (PMV)

El producto mínimo viable (PMV) puede definirse como una versión del producto o servicio que permite la validación o aprendizaje (Blank, 2013) o, ampliando la definición, como la versión del producto que permite una vuelta completa del ciclo CMA con una cantidad mínima de esfuerzo y de tiempo de desarrollo (Ries, 2011).

Las primeras definiciones de PMV fueron propuestas por Robinson (2001), con un importante foco en el punto de vista económico, y Junk (2000). Por su parte, Lenarduzzi y Taibi (2016) recopilaron 22 definiciones del término recogidas en la literatura académica, en su mayoría gris, desde 2009 a 2015, planteando los siguientes aspectos comunes al concepto: (1) *mínimas funcionalidades* para que el producto pueda ser lanzado, dirigiéndose a las oportunidades del mercado identificadas con el objetivo de crear un producto viable que pueda ser utilizado por los clientes, probando así las hipótesis fundamentales del negocio en el mercado, recogiendo su retorno e identificando las funcionalidades viables experimentando de manera iterativa; (2) *mínimos requerimientos* para conocer las necesidades

de los *early adopters*; (3) la *implementación más pequeña posible*, para motivar a los clientes a proveer retorno y recomendarlo a otros clientes; (4) *esfuerzo mínimo* para recolectar la mayor cantidad de aprendizaje validado de los clientes, y probar las hipótesis fundamentales del negocio y; (5) con *una organización mínima viable*, para acelerar las ventas de los primeros clientes.

El PMV se vincula con el concepto de encaje del producto en el mercado (*product/market fit*) descrito por Andreesen (2007) como encontrarse en un buen mercado con un producto que puede satisfacerlo, y que posteriormente es refinado por Blank y Dorf (2012), al ampliar la definición a encontrar un modelo de ventas repetible y escalable antes de que la empresa pueda pasar a la siguiente fase de crecimiento del negocio. Por su parte, para B. Cooper y Vlaskovits (2010) el ajuste del producto con el mercado se consigue cuando el cliente está dispuesto a pagar por el producto, existe una forma económica viable de adquirir los clientes y, el mercado es lo suficientemente grande para el negocio.

Por tanto, el proceso iterativo de creación de PMV debe acercar al encaje del producto con el mercado, a través del ciclo continuo de definición y validación de hipótesis para la creación de las diferentes versiones del PMV que lleven a un aprendizaje continuo, refinándolo hasta alcanzar la versión definitiva del producto, evaluando en cada paso la decisión de perseverar o pivotar (Figura 12).

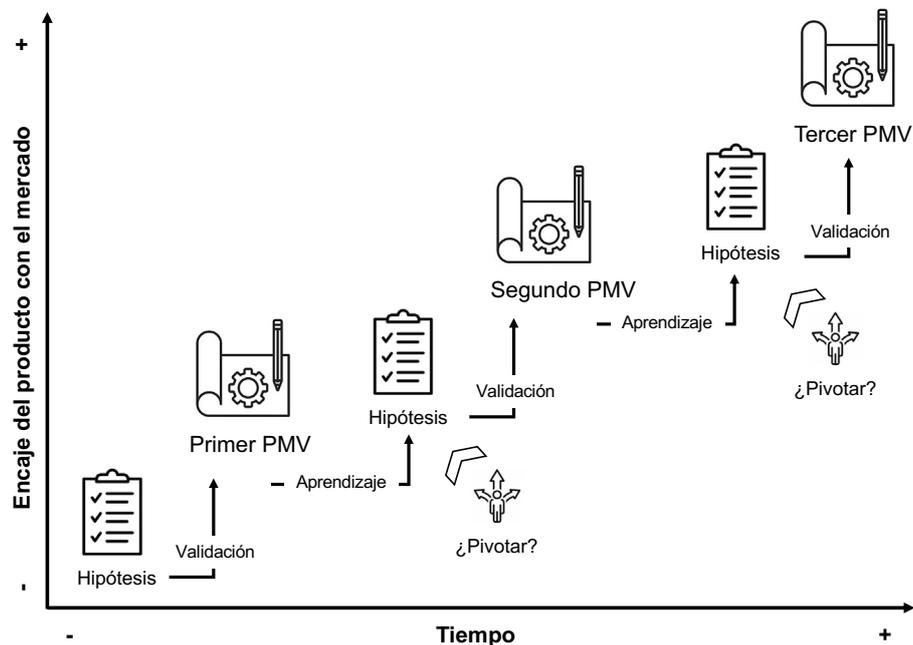


Figura 12. Esquema de creación de diferentes versiones de PMV y la validación de hipótesis para incrementar el grado de encaje del producto en el mercado.

Fuente: elaboración propia.

Es importante señalar que, cuando se define un PMV, el equipo de desarrollo debe concienciarse en definir las funcionalidades básicas que permitan evaluar el producto, y que añadir cualquier nueva funcionalidad requiere un análisis utilizando los criterios de mínimo y viable (X. Wang et al., 2020). Aunque los usuarios

soliciten muchas características del producto que están “en la mesa de dibujo”, los diseñadores deben evitar la tentación de incluir estas características en el desarrollo inicial (Moogk, 2012). En este sentido, Duc y Abrahamsson (2016) analizan la utilidad de los PMV para concluir que sirven para visualizar de manera real una idea y facilitar la creatividad, al permitir ponderar entre el diseño realista y futuro en el proceso de innovación; facilitan la comunicación entre los agentes del equipo implicado en el desarrollo, desde el punto de vista técnico y de negocio, entre el equipo de desarrollo y los usuarios finales, y entre el equipo emprendedor y los inversores; y son un elemento favorecedor para documentar el avance del producto, y como una vía para iniciar el negocio con un uso bajo de recursos.

Un PMV puede tratarse de una presentación en PowerPoint, una animación, una captura de pantalla, una página web o cualquier otra representación visual del producto, y siempre debe ir acompañado de las métricas para decidir qué hacer en función de la respuesta de los primeros usuarios del mismo (Moogk, 2012), como se explica en el apartado 2.3.12.

Autores como Alvarez (2014), Bland y Osterwalder (2019), Knapp et al. (2016) y Ries (2011) recogen ejemplos de PMV como vídeos explicativos (una animación corta que explica lo que el producto hace y porqué los usuarios deberían adquirirlo), una *landing page* (una web donde los visitantes pueden conocer las funcionalidades del producto, y son conducidos a una acción), un Mago de Oz (una interfaz de usuario que se asemeja a un producto real funcional, pero que los procesos asociados al negocio se llevan a cabo de manera manual para demostrar todo el camino desarrollado por el producto), la prueba del conserje (un servicio manual que consiste en los mismos pasos exactos que los clientes seguirían con el servicio cerrado y en producción), una estrategia *piecemeal* o pieza a pieza (una versión avanzada del Mago de Oz, donde la ejecución de las tareas se lleva a cabo utilizando herramientas reales), un *mock-up* (un prototipo de papel o digital que representa la interfaz del producto sin ninguna funcionalidad para la prueba de aplicaciones web y móvil interactivas sin necesidad de programar ningún código), preventas de proyectos (por ejemplo a través de plataformas de micromecenazgo que permite a los usuarios realizar precompras del producto), realizar una simulación en entorno cuasi real de la prestación del servicio (por ejemplo, con una tienda fugaz, o *pop-up store*, consistente en la apertura de un espacio para la venta durante un corto período de tiempo), o una campaña *online* para hacer una prueba A/B, utilizando servicios como Google Adwords.

Incluso puede considerarse como un PMV aplicado a productos físicos los prototipos utilizados en el mundo del diseño para demostrar ciertas capacidades funcionales específicas realizados en impresión 3D (Euchner, 2019). Desde la perspectiva digital existen múltiples plataformas que aúnan herramientas para la creación sencilla de estos PMV bajo la premisa de limitar al mínimo la programación de software con el objetivo de democratizar su uso, como NoCode.Tech o NoCodeList [5].

No obstante, como analizan Shepherd y Gruber (2021), aunque los PMV se consideren diferentes a los prototipos, la investigación sobre la creación de prototipos puede proporcionar información sobre el “mínimo” PMV. Desde

5 Las direcciones web de estas plataformas son <https://www.nocode.tech/> (NoCode.Tech), y <https://nocodelist.co/> (NoCodeList).

una perspectiva de diseño, la creación de prototipos se refiere a las habilidades de visualización y materialización de los diseñadores, que utilizan para hacer tangibles, compartibles y comprensibles conocimientos, ideas y conceptos intangibles (Calabretta y Kleinsmann, 2017). Por lo tanto, un prototipo está por debajo de lo que se considera mínimo si no logra su cometido. Por el contrario, si un prototipo hace tangible, compartible y comprensible una oportunidad potencial, y las partes interesadas la aceptan o la rechazan, entonces el prototipo es un PMV y ha cumplido su propósito como vehículo de aprendizaje.

En un contexto de un producto tangible o software, un PMV puede parecer relativamente fácil de crear y probar, pero implica mayor dificultad si se trata de un servicio (J. M. York, 2020), como el caso de la oferta de un restaurante, en la que las pruebas pueden hacerse sobre una experiencia del servicio; o los servicios de una empresa de planificación de eventos, con una variabilidad inherente de la demanda de los clientes. En estos casos se debe ahondar más en la representación conceptual que permite una prueba y su validación por parte de los potenciales clientes.

Para conseguir una evidencia validada es importante realizar las pruebas con los PMV en condiciones lo más cercanas posible a una experiencia de compra real (Ries y Euchner, 2013) y con participación de los usuarios (D. Khanna et al., 2018) para generar resultados más accionables, ya que el aprendizaje que ocurre a través de la experimentación en el mercado, en un contexto real, no puede ser reemplazado por experimentos de laboratorio, fabricación de prototipos, informes de *marketing* o realización de encuestas a clientes potenciales (Pillai et al., 2020). Esto puede conseguirse tanto con entrevistas con potenciales clientes en las que se muestra el producto para su prueba, mediante el lanzamiento en el contexto de una preventa, o utilizando Living Labs, que permiten que la dinámica de la vida cotidiana juegue un papel vital en la configuración de la innovación (Schuurman y Protic, 2018). Un aspecto que no debe perderse de vista en el diseño de los PMV y su prueba de concepto es la experiencia del usuario, que debe ser lo suficientemente buena incluso en las primeras versiones del producto. Para ello, los elementos del PMV deben ser atractivos (visuales, novedosos y seductores), accesibles (intuitivos, simples, fáciles de utilizar) y profesionales (creíbles, funcionales y eficientes), para poder introducir el concepto y construir una base de marca entre los potenciales clientes (Hokkanen et al., 2016).

Adicionalmente, Tanev (2017) explica que, en los casos que así lo requiera por su criticidad, deben realizarse esfuerzos para crear un ecosistema mínimo viable de socios que permitan a la organización demostrar el potencial de crear valor en el mercado a través de un PMV.

2.3.5.1. La definición y priorización de hipótesis para el diseño de experimentos

Los experimentos están diseñados para comprender el valor percibido por el cliente y derivar requisitos (Bohn y Kundisch, 2020), y el PMV debe responder a las hipótesis críticas y limitadas definidas sobre cualquier aspecto del nuevo negocio; es decir, aquellas conjeturas fundamentales para el negocio basadas en la experiencia, información o la intuición. Para ello, deben priorizarse cuáles son las que se van a evaluar en cada ciclo de aprendizaje, secuenciando su realización.

Como principio general, deben priorizarse aquellas hipótesis relacionadas con el valor, el crecimiento y el modelo de negocio (Euchner, 2019) que eliminen los riesgos más importantes al menor coste (Eisenmann et al., 2012), existiendo la opción de realizar pruebas en paralelo cuando las hipótesis relevantes no son dependientes. Para ello se puede utilizar una matriz como la presentada en la Figura 13 para priorizar las hipótesis a validar en función de su riesgo y el grado de conocimiento, siendo las más críticas las situadas en el cuadrante superior derecho: las que tienen más riesgo y son desconocidas.

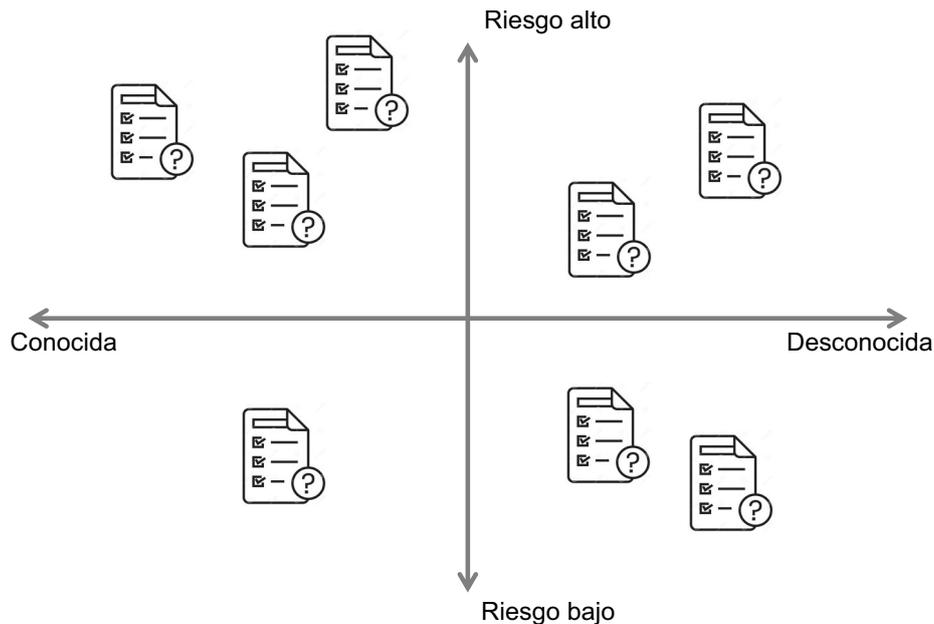


Figura 13. Matriz para la priorización de las hipótesis de acuerdo con su riesgo y conocimiento.

Fuente: elaboración propia.

No obstante, existen varios enfoques diferentes para priorizar las hipótesis respecto a los riesgos, en base a matrices con diferentes dimensiones, además de la matriz de priorización de conocimiento frente a riesgo, explicada anteriormente. Por ejemplo, evaluando el momento en que tendrá impacto la hipótesis y su magnitud, en base a cálculos de riesgo cuantitativos (de producto, de cliente y de mercado) o mediante secuencias específicas de prueba para reducir los riesgos asociados a las hipótesis considerando la criticidad de las mismas para la supervivencia (Gutbrod y Münch, 2018).

Esta priorización de hipótesis puede combinarse con herramientas existentes para su definición y seguimiento, que combinan información sobre los experimentos y su aprendizaje, como el Value Proposition Canvas (Osterwalder et al., 2014), las plantillas de Test Card y Learning Card (Bland y Osterwalder, 2019), o el Validation Board (Gomes Filho et al., 2017), mostrados en la Figura 14, o definirse un cuadro de mando personalizado que se adapte a los procesos de la organización.



Figura 14. Ejemplos de herramientas para la definición y seguimiento de las hipótesis, la experimentación y su aprendizaje.

Fuentes: Bland y Osterwalder (2019), Gomes Filho et al. (2017) y Osterwalder et al. (2014).

Por tanto, tras la definición de las hipótesis, estas deben ser priorizadas y vinculadas con el experimento que mejor se adapte a cada situación, considerando tiempo y coste, concretar cómo se medirán los resultados, definir los criterios de aceptación, y validarlas a partir de estos. El emprendedor aprende al probar sus hipótesis, sin embargo, en ocasiones, la relación entre la formulación de hipótesis, los objetivos a validar y los PMV construidos no siempre es directa, lineal y completa (D. Khanna et al., 2018). De modo que se hace necesario una gestión evidente de la visualización del camino desde el inicio, que capture las relaciones entre las hipótesis y los PMV, pudiendo utilizarse herramientas para reflejar y revisar posibles diferencias entre el desarrollo de productos y negocios como Graphviz, GraphTea y Plotly. Asimismo, las hipótesis deben poderse probar si son falsas o verdaderas en base a la evidencia, ser precisas en su definición, y plantear un aspecto único e inconfundible a evaluar. Por todo ello, y como la validación de hipótesis es un reto (Yaman et al., 2017), resulta fundamental definir el criterio para su aceptación, como se explica en el apartado 2.3.12.

En la interpretación de los resultados de los experimentos hay que tener presentes los sesgos cognitivos (Liedtka, 2015), porque las decisiones deben tomarse en base a datos de calidad, considerando las evidencias frente a las suposiciones, y evitar retorcer los datos para obtener las conclusiones deseadas, aduciendo, por ejemplo, que la muestra no es representativa o el diseño de experimentos no se ha ejecutado bien. Por lo tanto, hay que definir previamente qué supone su validación porque, aunque los individuos y las organizaciones aspiran a ser racionales en la toma de decisiones, su capacidad para hacerlo se ve obstaculizada por contar con información incompleta y parcialmente inexacta, y por los límites en su capacidad para recopilar, interpretar y procesar nuevos conocimientos (Simon, 1955). El no contar con todo el conocimiento relevante, no saber en qué aspectos los mapas mentales son inexactos, o dejarse guiar por los sesgos cognitivos, a menudo llevan a detener una búsqueda cuando la alternativa parece suficientemente buena.

En este sentido, hay que tener en cuenta los diferentes sesgos a los que una persona puede enfrentarse, como el sesgo de confirmación por el que los individuos enfatizan demasiado la información que es consistente con sus creencias y descartan aquella que contradice sus creencias, o el sesgo de disponibilidad por el cual los individuos confían en información que es fácil de acceder. Es por tanto un reto fundamental para las organizaciones el acceso, la interpretación y el procesado de la información necesarias para

reconocer y desarrollar una oportunidad (Artinger y Powell, 2016), así como el diseño de estructuras de información utilizando la jerarquía, la especialización, las rutinas, las reglas y los procedimientos estándares operacionales (S. L. Cohen et al., 2019).

Finalmente, también es necesario que las personas encargadas de la validación estén vigilantes para recoger aquellos resultados no esperados que permiten pivotar hacia nuevas oportunidades, o utilizar la información que se presenta más allá de los resultados previstos (Eisenmann et al., 2012).

2.3.6. Los pivotes

El aprendizaje validado que se obtiene a través de la experimentación puede llevar a las organizaciones a hacer cambios estratégicos en el concepto de negocio, producto o diferentes elementos del modelo de negocio (Ries, 2011). Con la aplicación del Lean Startup el concepto de visión estratégica, entendida como una declaración coherente y fuerte de lo que la empresa debe aspirar a convertirse, y vital para establecer la dirección de una iniciativa empresarial a largo plazo (I. Wilson, 1992) se mantiene relativamente fija, mientras que la estrategia utilizada para implementar esta visión se espera que cambie mediante la realización de una serie de pivotes basados en la retroalimentación obtenida del mercado.

Pivotar constituye, por tanto, un cambio en la trayectoria del esfuerzo de desarrollo basado en el conocimiento obtenido a través del proceso de aprendizaje, que podría ser con respecto a una o varias de las dimensiones del modelo de negocio propuesto, incluyendo los clientes objetivo, las características del producto o servicio, o cómo se va a rentabilizar el valor creado por el bien o el servicio. En el contexto del descubrimiento de oportunidades, la práctica del pivote puede corregir falsas asunciones acerca de las necesidades de los clientes o las condiciones de un mercado en etapas tempranas del proceso y, por lo tanto, puede ser una forma de lidiar con la incertidumbre del desarrollo de nuevos productos y servicios (Sońta-Drączkowska y Mrożewski, 2020).

El pivote se define formalmente en el contexto del Lean Startup como un cambio de estrategia sin un cambio de visión, como consecuencia de las condiciones de extrema incertidumbre (Ries, 2011) utilizando la analogía del baloncesto, donde el jugador pívot mantiene un pie en el suelo mientras se mueve con el otro (Bajwa, 2020). De manera más amplia, el término se define como un ajuste en uno o más elementos del modelo de negocio, cambiando pequeñas características del producto o realizando modificaciones más significativas en todo el proyecto (Bajwa et al., 2017). Los pivotes, de esta forma, permiten realizar ajustes en los avances del diseño de la propuesta y probar nuevas hipótesis sobre el producto, el modelo de negocio, o el motor de crecimiento, algo inevitable para casi todas las empresas de nueva creación para sobrevivir, crecer y conseguir un modelo de negocio sostenible, de acuerdo con Ries (2011). En contraste con un enfoque lineal de desarrollo, con fases predefinidas, mediante la aplicación del Lean Startup las organizaciones asumen la posibilidad de modificar rápidamente su estrategia de búsqueda (Edison et al., 2018), y pivotar suele ser necesario varias veces durante la vida de una empresa de nueva creación. Como apuntan Bajwa et al. (2016, 2017) hay empresas que realizan múltiples pivotes durante el proceso de búsqueda del encaje del producto en el mercado, de manera secuenciada o simultáneamente, aunque

en ocasiones las organizaciones puede que no requieran pivotar porque acierten el concepto y el modelo de negocio en la aproximación inicial, u otras que lo evitan como consecuencia de la falta de recursos y la presión del tiempo.

Como plantea Ries (2011), la decisión de pivotar o terminar una nueva iniciativa empresarial es difícil, y muchos fundadores o promotores no lo hacen en detrimento del negocio. Pese a que la decisión de pivotar se basa en la prueba de las hipótesis, que requieren un enfoque objetivo, en ocasiones no se toma la decisión de pivotar, pese a la información que indica su necesidad, por la resistencia a aceptar dicha información, por enfocarse la validez de la experimentación en las métricas de vanidad, o por temer que un pivote resulte en un fracaso y una baja moral de los empleados, asociándose esta decisión al sesgo contra el fracaso de la cultura organizativa (Shepherd y Gruber, 2021). Para analizar la conveniencia o no de un pivote, además de los resultados obtenidos durante la validación de las hipótesis, las prácticas vinculadas a la inteligencia competitiva ayudan a reforzar la decisión (Sadeghiani et al., 2022). Como apuntan Shepherd y Gruber (2021), la decisión de perseverar o terminar cuenta con matices adicionales, asociados a la autoeficacia, la determinación y la falta de otras oportunidades personales. En consonancia, la creencia de un individuo de que puede tener éxito en las tareas empresariales puede conducir a más pivotes si el individuo también cree que los pivotes son parte de las tareas para las que se siente eficaz.

Son varios los ejemplos de grandes empresas en las que las ideas originales han requerido grandes ajustes una vez han entrado en contacto con los clientes (Nicholls-Nixon et al., 2000), incluso llevando a modelos de negocio completamente diferentes. De esta forma, se encuentran ejemplos de pivotes en empresas conocidas como Flickr (que empezó como un juego de rol multijugador en línea, en lugar de un servicio para administrar y compartir fotos), en Twitter (que se desarrolló inicialmente como un servicio de *podcasts*, no como un servicio de microblogueo), o en Instagram, inicialmente llamada Burbn, que combinaba funcionalidades de Foursquare y un juego llamado Mafiawars (Nazar, 2013).

Un pivote se considera, en ocasiones, sinónimo de cambio. No obstante, la definición va más allá, siendo una decisión estratégica que lleva a un cambio significativo en uno o más, pero no todos, los elementos de una organización (Bajwa et al., 2017). Cuando todos los elementos cambian al mismo tiempo, no se puede considerar un pivote, más bien el inicio de un negocio completamente diferente. Por otra parte, la diferencia fundamental entre un pivote y un cambio de estrategia convencional es que el segundo se asocia tradicionalmente con grandes organizaciones establecidas, y cómo estas cambian de una estrategia validada a otra, con cambios que afectan sus estructuras organizativas o sus políticas corporativas por múltiples razones, que podrían incluir, entre otras, la respuesta a una pérdida en el valor de las cuotas de mercado o la identificación de nuevas oportunidades comerciales (Hampel et al., 2020). En cambio, los pivotes ocurren mientras las organizaciones están en el proceso de desarrollar su primera estrategia comercial viable en torno a un producto o servicio, y mientras aplican un proceso de aprendizaje basado en la experimentación.

Pese a su importancia, la comprensión de los tipos de pivotes individuales todavía es limitada, en particular en aspectos tales como las motivaciones que los activan, la influencia de los resultados de la aplicación

del ciclo CMA en su uso, o incluso su categorización (Grimes, 2018; Terho et al., 2015), siendo necesario adaptar y extender los conceptos definidos inicialmente por Ries (2011), así como los factores que los influyen (Bohn y Kundisch, 2020).

Ries (2011) sugiere una taxonomía compuesta por diez tipos de pivotes, diferenciados entre producto y mercado, que suponen realizar ajustes estratégicos significativos en diferentes niveles:

- Pivote de acercamiento: una sola característica de un producto se convierte en el producto completo. Por ejemplo, la funcionalidad de chat de un juego en línea se convierte en una aplicación de mensajería independiente.
- Pivote de alejamiento: opuesto al pivote de acercamiento, un producto completo se convierte en una característica única de un producto mucho más grande. Por ejemplo, una aplicación para compartir fotos se extiende a una plataforma de redes sociales para fotógrafos.
- Pivote del segmento de consumidor: es cambiar de un segmento de clientes a otro. Por ejemplo, una aplicación de entrenamiento dirigida originalmente a atletas profesionales más tarde puede extenderse a aficionados, porque la hipótesis de un producto se confirma parcialmente, resolviendo el problema correcto, pero para clientes diferentes a los inicialmente anticipados.
- Pivote de la necesidad del consumidor: como resultado de conocer muy bien a los clientes, a veces las organizaciones descubren que el problema que están tratando de resolver no es importante, pero identifican otros problemas relacionados que consideran importantes, y pueden resolver.
- Pivote de plataforma: se refiere al cambio de una aplicación a su plataforma de soporte o viceversa, por ejemplo, pasar de una tienda en línea a una plataforma que aloja tiendas en línea.
- Pivote de arquitectura del negocio: cuando una organización cambia la arquitectura empresarial, por ejemplo, optando por un margen alto y un volumen bajo en lugar de centrarse en el mercado masivo.
- Pivote de captura de valor: cuando se modifica el modelo de ingresos. Un ejemplo puede ser un servicio en línea que cambia del modelo *freemium* (consistente en proporcionar una versión básica de un producto o servicio de forma gratuita, con la intención de persuadir a un número suficiente de clientes para que paguen por una versión más avanzada (Holm y Günzel-Jensen, 2017)), a un modelo de tarifa de suscripción mensual.
- Pivote de motor del crecimiento: los motores de crecimiento típicos para las nuevas empresas son virales (a través del boca a boca), pegajosos (atraen a los usuarios para que permanezcan con un producto o servicio el mayor tiempo posible) y modelos de crecimiento pagados. Una organización puede cambiar su estrategia de crecimiento para buscar un crecimiento rápido y más rentable.
- Pivote de canal: es un reconocimiento de que la organización ha identificado una forma de llegar a sus clientes más eficaz que la anterior, por ejemplo, pasar de vender un producto o servicio por correo postal a venderlo en tiendas *online*.

- Pivote de tecnología: sucede cuando se ofrece la misma solución utilizando una tecnología completamente diferente. Por ejemplo, una aplicación que cambia de sistema operativo iOS a Android.

Posteriormente esta clasificación se ha ampliado y evolucionado, lo que muestra que las fronteras entre los diferentes pivotes pueden ser difusas, y muchas veces complicado incluso saber a qué categoría debería asignarse, como apuntan Terho et al. (2015):

- Pillai et al. (2020) desarrollan el concepto de *pivote estratégico* para definir la prueba de hipótesis sobre una combinación de aspectos tecnológicos, organizativos o de mercado a través de la participación en el mercado. Se apunta que el pivote estratégico, y el aprendizaje asociado al conjunto de experimentos económicos, se asocia con compromisos organizativos interdependientes, implícitos y parcialmente irreversibles, y que pueden considerarse decisiones estratégicas (por ejemplo, el resultado de una prueba A/B no se trataría de un pivote estratégico). La irreversibilidad de los pivotes estratégicos a menudo implica un riesgo sustancial para la existencia de la empresa. Esto lleva a dos implicaciones clave: solo las empresas que tienen recursos para pivotar pueden beneficiarse de la experimentación económica y, los pivotes estratégicos previos limitan los pivotes futuros. Posteriormente Sala et al. (2022) concretan dos subclases de pivotes estratégicos:
 - El pivote del ecosistema empresarial, como una alianza o asociación estratégica entre dos nuevas empresas para ganar más clientes e ingresar a nuevos segmentos de mercado, y
 - El pivote de la marca, cuando las nuevas empresas eliminan sus múltiples productos de diferentes categorías de marca, y los renombran bajo una marca y un dominio común.
- Bajwa et al. (2017) definen tres nuevos tipos de pivotes adicionales a los anteriores:
 - Pivote completo: cuando el equipo emprendedor tiene que proponer una nueva idea innovadora después de que su producto o idea inicial sea superada por un competidor debido a diferentes factores. Este pivote implica un cambio significativo en uno o más aspectos de una organización, incluidos el producto, el mercado objetivo y las finanzas. El único elemento que no cambia es el equipo emprendedor, que continúa el aprendizaje de la experiencia pasada hacia las nuevas direcciones. Este tipo de pivote, que consiste en abandonar la oferta inicial a favor de un concepto completamente nuevo, también es recogido por Wood et al. (2019).
 - El proyecto paralelo: es un tipo especial de proyecto que se ejecuta en paralelo al principal, pero que puede basarse en una idea de negocio diferente, incluso no relacionada, y tener como objetivo un conjunto diferente de clientes. El pivote se produce cuando este acaba convirtiéndose en el principal para la organización.
 - Acercamiento de mercado: sucede cuando se acota el mercado objetivo a uno más específico. En este caso el pivote se centra en un mercado específico más que en una funcionalidad o característica del producto.
- Hirvikoski (2014) propone un nuevo pivote, más conceptual, llamado *pivote social*, donde los cambios en factores sociales, como las personas y los entornos cambian la dirección de una empresa.

No hay una correspondencia unívoca entre los tipos de pivotes y los factores que los desencadenan, y es probable que múltiples factores de manera conjunta deriven en un pivote por parte de la organización. A este respecto, Bajwa et al. (2017) analizan los principales factores desencadenantes de los pivotes, tanto internos como externos, que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Factores desencadenantes de un pivote.

Factor desencadenante	Descripción
Externos	
Reacción negativa de los clientes	Lenta adquisición o retención de clientes, o una respuesta negativa o nula de los clientes.
Incapacidad de competir en el mercado	Varios competidores superan a la organización al trabajar en la misma idea de manera más eficaz.
Desafío tecnológico	Limitaciones con las tecnologías existentes, o aparición de tecnologías disruptivas.
Valoración del usuario de una característica particular del producto	Los usuarios aprecian una característica específica, en lugar de mostrar interés en todo el producto.
Influencia del inversor, mentor o socio	Sugerencias o presiones por parte de inversores, mentores o socios para cambiar de rumbo.
Uso no anticipado del producto por parte de los usuarios	Los usuarios usan el producto de una manera inesperada, que no estaba prevista de antemano.
Sincronización incorrecta	Cuando se proporciona una solución que el mercado aún no está listo para asumir.
Respuesta positiva imprevista de un segmento de cliente	Entre los diferentes segmentos de clientes, un segmento específico muestra más interés en el producto.
Problemas legales	Debido a problemas legales con otras empresas (por ejemplo, desavenencias con los derechos de autor).
El proyecto secundario tiene más éxito que el principal	Falta de interés de los clientes en el proyecto principal, pero están interesados en el proyecto secundario.
Reducción del mercado objetivo	El mercado objetivo inicial se vuelve más pequeño que lo necesario para que la organización sobreviva y crezca.
Internos	
Modelo de negocio defectuoso	El modelo de ingresos no funciona, o existe un elevado coste de adquisición de clientes.
Identificación de una necesidad más grande del cliente mediante la resolución de un problema interno	Al desarrollar una solución para apoyar el producto principal, la organización descubre que el problema interno identificado es el verdadero problema de sus clientes, en comparación con el que resuelve su producto original.
Negocio no escalable	Resolver un problema en el que no hay mucha gente interesada, lo que da como resultado un negocio no escalable.

Fuente: adaptado de Bajwa et al. (2017).

2.3.7. La planificación en el Lean Startup

La Escuela de la Planificación sugiere que los emprendedores pueden identificar y resolver las incertidumbres a las que se enfrenta su empresa mediante una planificación empresarial cuidadosa previa

(Harms et al., 2015), bajo el principio de que, si estos llevan a cabo una planificación con cuidado, aumentan sus posibilidades de lograr los objetivos de negocio (Hisrich et al., 2009). La planificación empresarial surgió como una colección de principios y directrices a principios de la década de 1960 y obtuvo una amplia aceptación en la década de 1970 (Porter, 2009), utilizándose principalmente para estructurar las operaciones de las empresas existentes y orientar sus decisiones estratégicas, pero a lo largo de los años también sirvió como una herramienta útil para señalar la legitimidad, la comunicación entre las partes, o convencer de la idoneidad del proyecto a inversores.

Las primeras ideas acerca de cómo utilizar la planificación estratégica como un método para sistematizar la toma de decisiones emprendedoras fueron desarrolladas por Drucker (2006). Esto resultó en la definición del plan de negocio, un documento estático que se centra en los objetivos de la empresa, y que incorpora la ilustración de un problema de negocio existente, la oportunidad incrustada en el problema, una solución, y una proyección financiera a cinco años de facturación y beneficios (Blank, 2013), especificando incluso los cálculos en relación con la liquidez, las necesidades de capital y las estructuras financieras. Pese a que no hay una estructura estándar, normalmente el plan de negocio está compuesto por un conjunto de documentos clave, que se organizan en torno a las siguientes secciones (Abrams, 2019): descripción general de la organización, descripción de los productos y/o servicios, plan estratégico, plan de *marketing*, plan de operaciones, plan de recursos humanos y organigrama, plan financiero y proyecciones económicas. Estos apartados se construyen utilizando herramientas como el modelo para el posicionamiento competitivo (Abell, 1980) o el análisis DAFO (Glaister y Falshaw, 1999).

El plan de negocio presenta meticulosamente lo que sucederá en los próximos años, quedando pendiente su ejecución (Frederiksen y Brem, 2017). La administración de un buen plan de negocio se relaciona positivamente con el desempeño de una empresa, como la supervivencia y el éxito (Delmar y Shane, 2003), al proporcionar una estructura clara del proyecto, y recoger las acciones que conducen al éxito (Gollwitzer y Sheeran, 2006), mientras que la perspectiva a medio y largo plazo permite considerar y gestionar los futuros riesgos mediante el uso de escenarios y planes de contingencia (Bloom y Menefee, 1994). Sin embargo, un plan demasiado detallado podría conducir a un rendimiento más bajo porque puede fomentar la rigidez cognitiva y el exceso de confianza (Yang et al., 2019). Este nivel de detalle hace que el plan de negocio sea poco dinámico, y que las hipótesis teóricas se basen en suposiciones del mercado y su comportamiento. Más cuando el proceso clásico de puesta en marcha de una organización se inicia con la definición de un plan de negocio, que llevará a la creación de un producto o servicio, usando un proceso de desarrollo en cascada para, en un número elevado de ocasiones, no tener el retorno esperado por parte del mercado tras el lanzamiento (Blank y Euchner, 2018). De esta forma, el proceso de puesta en marcha de nuevas empresas se ve entorpecido por planes de negocios mal concebidos, basados en supuestos no probados y modelos de negocios rígidos (Mullins y Komisar, 2009).

En este sentido, el contexto de la innovación es muy dinámico y complejo, por lo que la Escuela del Aprendizaje cuestiona el valor de la planificación empresarial (C. L. Wang y Chugh, 2014), y se identifican puntos débiles que pueden ser resueltos mediante los principios del Lean Startup. Como recogen Zeng

y Honig (2016), los tres principales inconvenientes son que (1) los emprendedores suelen enfrentarse a muchas incertidumbres, y por lo tanto, es imposible pronosticar las condiciones desconocidas para poder hacer un plan detallado capaz de enfrentar tantas contingencias con anticipación; (2) en lugar de intentar planificar el futuro, los empresarios están sujetos a fuerzas institucionales como la coerción y las presiones miméticas para producir planes de negocios escritos que se elaboran para satisfacer las demandas de actores externos, por lo que pueden desempeñar principalmente un papel simbólico y vagamente acoplado a las organizaciones, sin contribuir positivamente a los resultados comerciales exitosos; y (3) existe poca evidencia empírica que respalde el vínculo entre la planificación empresarial previa y un mayor rendimiento eventual. Finalmente, y como apuntan Carter et al. (1996), el tiempo dedicado a la reflexión y redacción se retrae de otras acciones operativas.

Esta visión se comparte en los resultados de estudios como el de Eesley y Wu (2017), quienes concluyen que el enfoque basado en la planificación conduce a mejores resultados a corto plazo, mientras que a largo plazo el enfoque adaptativo funciona mejor; o en la investigación de Lange et al. (2007), donde analizan si la redacción de un plan de negocio formal antes del lanzamiento afecta al desempeño posterior, concluyendo que, a menos que se necesite explícitamente para lograr financiación, no hay ninguna razón de peso para su redacción.

Por otra parte, y debido a su complejidad, la elaboración de un plan de negocio demanda una alta dedicación para investigar y formular los escenarios futuros, manteniendo al emprendedor lejos de la realidad experimentada por sus potenciales clientes (Chesbrough, 2013). Considerando que este es uno de los factores de fracaso más relevante de las nuevas organizaciones, como se explica en el apartado 2.2.2, el Lean Startup se propone como una novedosa aproximación donde la determinación de un nuevo negocio está basada solamente en hipótesis, que deben ser contrastadas en la práctica con clientes reales.

Sin embargo, la argumentación anterior no invalida por completo la utilidad del plan de negocio, dado que este sirve para poder saber en qué punto se encuentra una iniciativa empresarial respecto al plan trazado inicialmente, y mantener las ideas enfocadas, tanto en empresas establecidas como de nueva creación. De hecho, en general, la literatura sobre planificación empresarial sugiere que la planificación tiene más beneficios para las empresas establecidas con datos e historial que respalden tanto el plan como el proceso de planificación, e incrementa los resultados empresariales bajo ciertas condiciones (D. S. Silva et al., 2021).

No obstante, una vez se empieza a ejecutar un plan de negocio se necesita ser tan flexible como se pueda para adaptarse a los cambios del entorno. Por tanto, el Lean Startup no rechaza la planificación, sino que reconoce que el entorno a menudo cambia más rápido y con menos visibilidad de la información de lo que pueden adaptarse los regímenes analíticos tradicionales (Duxbury, 2014).

Esta afirmación se alinea con un metaanálisis realizado por Brinckmann et al. (2010), en el que se analizan 46 estudios sobre planificación y desempeño que abarcan un total de más de 11.046 organizaciones nuevas y establecidas, y donde los autores encuentran una relación entre la mayor incertidumbre y los menores impactos de los esfuerzos de planificación. Aun reconociendo que cierta planificación puede tener un efecto positivo, debe ser apropiada a las circunstancias, y abogan por un proceso en el que la

planificación y la ejecución se lleven a cabo simultáneamente, proporcionando ciclos de retroalimentación positiva. Este ciclo de retroalimentación se asemeja al proceso iterativo de desarrollo de nuevos productos y servicios que defiende el Lean Startup. En relación con este punto, y para complementar el enfoque de planificación empresarial y adaptarlo a las condiciones de alta incertidumbre asumidas por los emprendedores, McGrath y MacMillan (2000) propusieron un nuevo conjunto de pautas para el uso de estrategias de planificación en el emprendimiento, basadas en una filosofía de desarrollo incremental en lugar de un gran plan a largo plazo formulado antes de iniciar la actividad empresarial, defendiendo la experimentación sobre las creencias subjetivas y suposiciones en torno a la actividad empresarial, que se habían dado por sentadas en las prácticas de planificación clásicas.

Finalmente, el uso de planes de negocio junto con el enfoque Lean Startup, que recoge la investigación de Ghezzi (2019), resuelve la dicotomía al integrar de manera fructífera datos derivados del Lean Startup en las primeras versiones del plan de negocio, combinando así una postura de validar con el mercado con un documento bien estructurado que describe los planes estratégicos, de *marketing*, operativos, económico-financieros, organizativos y relacionados con los recursos humanos. De modo que los experimentos del Lean Startup, junto con sus resultados y métricas del mundo real, se utilizan como entrada para las operaciones de planificación en un plan de negocios bien estructurado. Este hallazgo es confirmado por Welter et al. (2021), quienes sugieren que la combinación de ciertas actividades de ambas aproximaciones (como la redacción del plan de negocio, entrevistas a potenciales clientes, conseguir precompras o pivotar a partir del retorno de los clientes) están correlacionadas con la mejora del desempeño empresarial, desde la percepción subjetiva del éxito y el crecimiento de la organización. Demostrándose así que los planes de negocio y el Lean Startup no son mutuamente excluyentes, y no parecen perjudicarse entre sí; al contrario, es aconsejable que un emprendedor, por ejemplo, entreviste a los clientes durante el proceso de creación de un plan de negocio, y utilice los comentarios de los clientes para alterar tanto el plan como el negocio en sí.

2.3.8. El Desarrollo de Clientes

Blank (2020) introdujo una nueva manera de buscar y ejecutar un nuevo modelo de negocio, basado en un proceso iterativo que acuñó como Desarrollo de Clientes (en inglés, *Customer Development*), y que forma el núcleo del enfoque Lean Startup. El proceso está basado en un ciclo continuo de prueba de hipótesis, decisiones y correcciones, en continuo contacto con potenciales clientes, con el objetivo de limitar el desperdicio y aumentar la probabilidad de éxito de un nuevo negocio. De este modo, el Desarrollo de Clientes reconoce que puede haber un lugar para la intuición dentro del proceso empresarial, y responde a la necesidad de validar esta intuición con procesos más formales que tengan sentido en entornos altamente inciertos y sensibles al tiempo (J. L. York y Danes, 2014).

El proceso consta de cuatro etapas (Blank, 2020; Blank y Dorf, 2012; J. L. York y Danes, 2014), que se agrupan en dos fases, como recoge la Figura 15. La primera fase, de BÚSQUEDA incluye la etapa del descubrimiento de clientes (la comprensión de los problemas y necesidades de los clientes, donde el

objetivo es establecer el ajuste problema-solución mediante el desarrollo de PMV), y la validación de clientes (la identificación de un modelo de ventas escalable y repetible, donde el objetivo es establecer un ajuste entre el producto y el mercado, y encontrar un modelo de negocio viable). La segunda fase, de EJECUCIÓN, consta de la etapa de creación de clientes (a través de la creación e impulso de la demanda del usuario final, pasando de posibles clientes a reales), y la creación y escalado de la empresa (la transición de la organización del aprendizaje y el descubrimiento a la ejecución eficiente, estableciendo los sistemas formales asociados al negocio).

La primera fase del Desarrollo de Clientes incluye desafiar todos los supuestos iniciales, mientras que el producto debe lanzarse lo antes posible para aumentar el nivel de retroalimentación por parte de los potenciales clientes y es, en las dos primeras etapas, cuando el proceso se enfoca a elaborar hipótesis contrastables, probarlas, y que los resultados den forma a las siguientes acciones, ya sea hacia adelante o atrás. En este punto es donde Blank (2020) se refiere al acto de probar hipótesis con clientes potenciales como “salir del edificio” y, aunque la redacción implica hacerlo “afuera” o en la “vida real”, en realidad se refiere simplemente a hablar con clientes, usuarios y expertos. El proceso es iterativo, en vez de lineal, implicando experimentación antes del lanzamiento, aprendizaje y adaptación. Como sugiere Blank (2013), ningún plan de negocio sobrevive a la primera interacción con los clientes en su forma original, de modo que los negocios deben fallar rápido y centrarse en el aprendizaje continuo.

El Desarrollo de Clientes tiene sus fundamentos en el Customer Orientation (Duffy et al., 2020), quien Deshpandé et al. (1993) definen como el conjunto de creencias que antepone el interés del cliente, sin excluir el de todas las demás partes interesadas (como propietarios, gerentes y empleados), con el fin de desarrollar una empresa rentable a largo plazo. Por su parte, T. Levitt (2004) promovió la necesidad del Customer Orientation como un espíritu unificador para una organización, mostrando que las organizaciones que ignoran las necesidades y deseos cambiantes de los clientes, en deferencia a una creencia inquebrantable en la superioridad técnica de su producto, lo hacen por su cuenta y riesgo. De este modo, una estrategia Customer Orientation se caracteriza por una cultura empresarial centrada en el cliente que desarrolla una comprensión profunda del negocio en el que se encuentra una organización y lo que realmente valora su cliente, pudiendo orientar sus esfuerzos internos hacia la creación de un valor superior para estos (Duffy et al., 2020).

Por tanto, el proceso de Desarrollo de Clientes tiene un enfoque centrado en los clientes y sus necesidades desde los primeros pasos del desarrollo empresarial, como oposición al desarrollo clásico de productos en el que la validación se realiza tras la comercialización, partiendo de la conceptualización del valor y la necesidad por parte del emprendedor. En este sentido es conocida la afirmación atribuida a Henry Ford: *“Si les hubiera preguntado a mis clientes qué querían, habrían dicho un caballo más rápido”* (Vlaskovits, 2011), o de Bill Ford Jr. quien agregó que *“En Ford, vamos a averiguar qué quiere la gente antes de que se dé cuenta, y luego se lo vamos a dar”* (Norton, 2015). Esto muestra que los clientes, en su opinión, no estaban en condiciones de saber qué productos deberían comprar y la decisión debería ser tomada por ellos. En

este mismo sentido, Sloan (1990) observó que en la industria del automóvil no era posible deducir las preferencias del consumidor, lo que implicaba que la experimentación económica era fundamental para la industria: *“Los clientes de automóviles nunca sabían si les gustaba el producto lo suficiente como para comprarlo hasta que podían ver realmente lo real”*, y existen ejemplos de éxito de empresas tecnológicas de nueva creación que fueron construidas solamente con la pasión e intuición de sus fundadores, que no validaron su producto o servicio con el mercado al principio; al contrario, construyeron aquello que les gustaba, y después lo lanzaron al mercado.

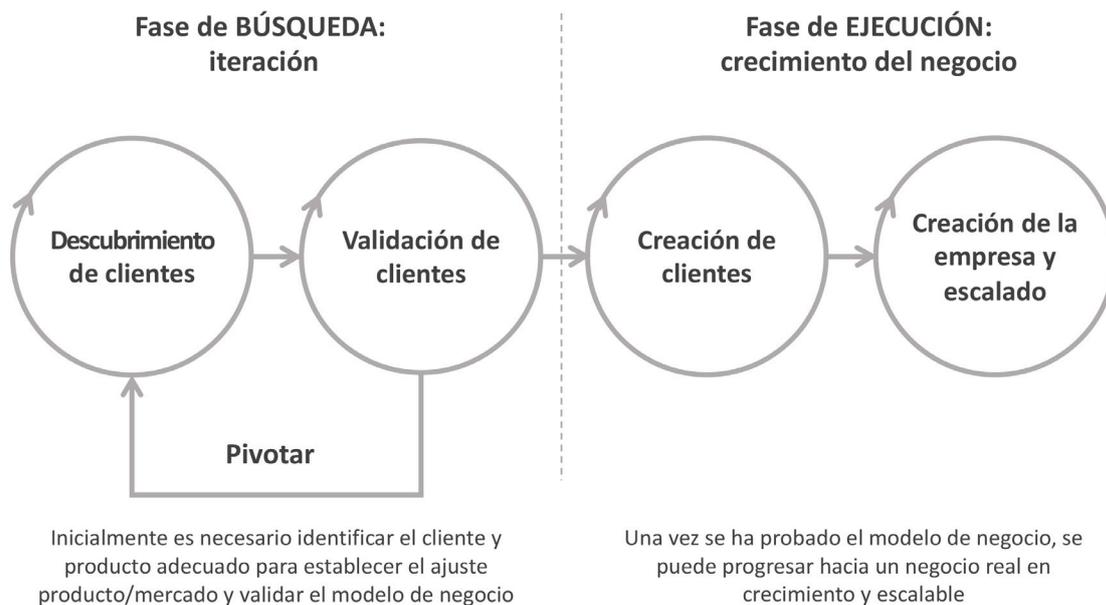


Figura 15. Proceso de Desarrollo de Clientes.

Fuente: elaboración propia a partir de Blank (2020).

Este enfoque centrado en los clientes está en línea con el trabajo de Prahalad y Ramaswamy (2004), quienes sugieren que los clientes quieren desempeñar un rol activo y cocrear valor con las empresas que les proveen de productos y servicios, lo que implica su definición y creación conjunta, más allá de la interacción en el momento del intercambio entre las partes.

Por otra parte, el Desarrollo de Clientes enriquece el enfoque del ciclo de vida de la adopción de tecnología de Moore (2014), al describir de una manera sistemática el camino para enfrentarse a los desafíos que se encuentra un emprendedor de “cruzar el abismo” (*crossing the chasm*) entre el mercado temprano y el maduro. Como apunta el autor, los clientes de estos mercados tienen actitudes diferentes hacia la compra de nuevos productos o servicios, y el “abismo” entre ambos se representa gráficamente mediante una curva de adopción en la que existe un corte en la separación de los potenciales clientes de un mercado temprano a otro maduro.

Los clientes del mercado temprano aceptan voluntariamente el papel de cliente piloto, con una alta tolerancia a los defectos porque asumen que la tecnología no está completamente probada, y no les preocupan las referencias de otros usuarios. Por otra parte, el mercado masivo tiene tres exigencias antes de comprar un nuevo producto: estos deben funcionar, el producto o servicio que compran debe proporcionar valor, y exigen referencias. No obstante, la importancia de los primeros clientes, conocidos como visionarios o *early adopters* es fundamental porque, aunque son un nicho de mercado relativamente pequeño, permiten impulsar las ventas a mercados masivos, refinar el producto y promulgar sus beneficios (Blank y Dorf, 2012), mediante una retroalimentación positiva que anima a otros usuarios a unirse a la red, puesto que, si estos alcanzan un cierto umbral, la red atrae inevitablemente a más usuarios (Farrell y Klemperer, 2007).

Como apunta Tanev (2017), el enfoque Lean Startup, a través del Desarrollo de Clientes, podría considerarse como una evolución de valor del enfoque de Moore, que enfatiza que los *early adopters* (es decir, entusiastas, innovadores y primeros en adoptar) no son el segmento de mercado objetivo de clientes finales de una empresa de nueva creación, pero tienen un gran impacto en la difusión de una innovación (Conway y Steward, 2009), y brindan retroalimentación sobre su experiencia de uso, para crear referencias positivas y acceder al mercado masivo mediante el escalado del negocio. Por tanto, la solución tecnológica que impresiona a los *early adopters* no es el producto completo que va a impresionar al resto de categorías de usuarios, y la empresa debe centrarse en interactuar con los clientes para ayudar al desarrollo de todo el producto.

Profundizando en la relación de las tipologías de clientes y el Lean Startup, en la Figura 16 se representa el ciclo de adopción de la tecnología mediante una curva de distribución normal, considerando ciertas características psicográficas de grupos de clientes definidos por Rogers (2003) de acuerdo con su respuesta a adoptar la innovación, y cómo se relaciona con la validación y avance de la iniciativa mediante el Desarrollo de Clientes como parte del Lean Startup.

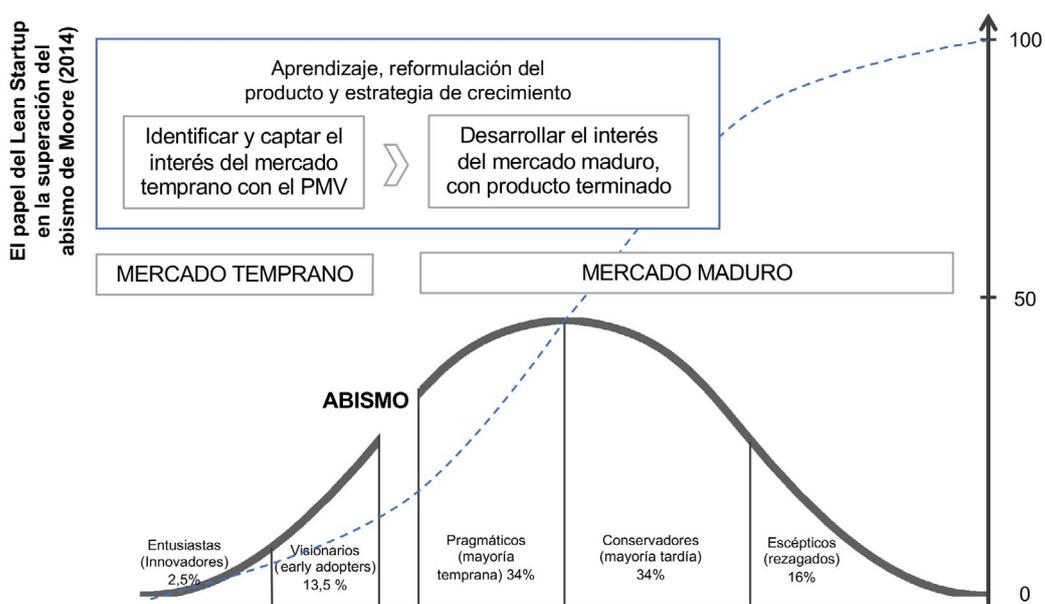


Figura 16. Ciclo de adopción de la tecnología, y relación con el Lean Startup.

Fuente: elaboración propia a partir de Moore (2014).

Tal y como plantea Rogers (2003), las categorías de usuarios se ordenan por mayor a menor disposición a aceptar la innovación en (1) innovadores, las primeras personas que adoptan una innovación, son amantes de las nuevas tecnologías y les gusta probarlas, asumen riesgos y cuentan con una tolerancia al riesgo muy elevada, suponiendo el 2,5% del total; (2) a continuación los *early adopters*, adaptadores iniciales o visionarios, que cuentan con un liderazgo de opinión más elevado que los innovadores, y tienen un problema o necesidad que quieren resolver asumiendo riesgos, suponiendo el 13,5% de la población; (3) a estos le sigue la mayoría temprana o pragmáticos, quienes adoptan una innovación después de un grado variable de tiempo, pero tras los dos primeros segmentos, y no tienen posiciones de liderazgo de opinión, suponiendo el 34% de la población; (4) a continuación la mayoría tardía o conservadores adoptan una innovación tras hacerlo la mayoría de la sociedad, y se acercan a la innovación con un alto grado de escepticismo, suponiendo otro 34%, y finalmente; (5) los rezagados o escépticos son los últimos en adoptar una innovación, con aversión al cambio, suponiendo el 16% del total.

Si estas categorías se ordenan en dos grandes grupos, el formado por el mercado temprano (que incluye a innovadores y *early adopters*) y el mercado maduro (que incluye al resto), las estrategias del Lean Startup y el Desarrollo de Clientes tienen un papel relevante en la superación de la brecha de adopción que surge entre visionarios y pragmáticos, denominada “abismo”, que marca la viabilidad de la organización (Rasmussen y Tanev, 2015; Tanev, 2017). Mediante su aplicación la organización debe dirigirse inicialmente al mercado temprano para identificar y captar el interés de los arquetipos de clientes definidos, a través de pruebas de concepto con PMV, y con el retorno y las reformulaciones de características del producto este se construye para que pueda tener cabida en el mercado masivo, que cuenta con particularidades y demandas diferentes a las del mercado temprano. A medida que la organización cuenta con más información y se cierra la primera versión del producto, esta debe desarrollar el interés del mercado maduro, y poner en marcha una estrategia de crecimiento a la vez que se escalan los procesos empresariales.

Finalmente, y como elemento constituyente del Lean Startup, el Desarrollo de Clientes se relaciona con la literatura existente asociada a la investigación de nuevos conceptos de negocio y las oportunidades previas a elaborar un plan de negocio. Por ejemplo, Prahalad y Hamel (1990) enfatizaron la importancia de “salir frente a los clientes” para preguntar y escuchar, en lugar de aplicar técnicas de investigación de mercados clásicas; Stevenson y Van Slyke (1985) afirmaron que los pensamientos y suposiciones subyacentes de un plan de negocio a menudo eran más críticos que el plan en sí, ya que un plan tiende a detallar una situación en un momento determinado, cuya calidad estaba impulsada por la investigación y los análisis tempranos en una variedad de componentes del negocio, incluidos los clientes; y Block y MacMillan (1985) observaron un proceso secuencial pero iterativo asociado a la planificación, cuyo primer paso era la finalización de las pruebas de concepto y producto, similares a los procesos del Desarrollo de Clientes, con pruebas de concepto mediante entrevistas.

2.3.9. El desarrollo ágil de software y el Lean Startup

La agilidad es la capacidad para actuar de manera rápida, decisiva y efectiva para anticipar, iniciar y aprovechar el cambio (Jamrog et al., 2006), término que engloba las características de flexibilidad, velocidad y aprendizaje (Campanelli y Parreiras, 2015). Por lo tanto, la agilidad organizativa puede definirse como la capacidad para reconfigurar rápidamente la estrategia, estructura, procesos, personas y tecnologías hacia oportunidades relacionadas con la creación de valor y su protección. Aplicar estos principios en las organizaciones se está convirtiendo en una prioridad estratégica que está transformando diversas actividades internas, desde innovación y experiencia de usuario, a operaciones y estrategia (Salo, 2017). En la literatura se han analizado algunos casos de éxito de organizaciones que han implementado los principios de la agilidad, como Spotify (Kniberg, 2014) o el banco ING (Kerr et al., 2018; Visser y Di Leo, 2018) que supusieron ganancias en eficiencia y compromiso de los trabajadores (Calnan y Rozen, 2019), de manera que las organizaciones ágiles no solo crean nuevos productos y servicios, también nuevos modelos de negocio y formas innovadoras de crear valor interno (Doz y Kosonen, 2010).

Por otra parte, la agilidad también se define como la capacidad para producir los productos correctos en el sitio, el tiempo y al precio correcto (Roth, 1996). Esto es porque el concepto de “gestión ágil” se originó en la gestión de proyectos y está así formulado para contrastar con los modelos clásicos lineales de organización de proyectos (Boehm, 1995; R. G. Cooper y Kleinschmidt, 2001). En tales modelos, un proyecto se divide en fases como requisitos, diseño, desarrollo y prueba, y cada fase produce ciertos resultados que fluyen a la siguiente fase. Por lo general, estos métodos son rígidos, no permiten la iteración y se adaptan mal al cambio, por lo que no son adecuados para tareas y proyectos complejos que tienen niveles más altos de incertidumbre, o cuando las tecnologías de la solución o las demandas del mercado son dinámicas (Richter et al., 2018).

Los conceptos centrales del desarrollo ágil los definió Royce (1987), al plantear los pasos que consideraba necesarios para transformar un proceso de desarrollo con riesgo a uno que provee del producto deseado. Sin embargo, ha sido en las dos últimas décadas cuando ha habido un despegue en su aplicación en varios contextos (Krasteva y Ilieva, 2020; Kropp et al., 2016), que se ha mantenido creciente, al punto en que en 2021 el 94% de las organizaciones del sector del desarrollo de software que respondieron a la encuesta 15th State of Agile Report (digital.ai, 2021) aplicaban los principios del desarrollo ágil para gestionar las prioridades cambiantes, acelerar la entrega del software, incrementar la productividad del equipo, mejorar el alineamiento entre el equipo técnico y de negocio, y aumentar la calidad del software.

Los métodos ágiles se apartan de los enfoques altamente estructurados, y priorizan la comunicación y colaboración con el cliente, probándose los avances de manera continua para determinar su usabilidad y función (Rigby et al., 2016); de manera que el retorno de los clientes, la interpretación de los requisitos y los errores pueden reorientarse de manera rápida mediante ciclos cortos de trabajo cooperativos, que promueven el intercambio permanente de ideas, avances y problemas identificados entre equipos donde todas las partes interesadas avanzan hacia una solución.

Seguendo estos principios, el *Manifiesto Agile para el desarrollo de software* (K. Beck et al., 2001), define los modelos de trabajo surgidos como alternativa a las metodologías clásicas de desarrollo software. El documento apunta cuatro valores fundamentales: avance hacia una nueva cultura organizativa basada en individuos e interacciones sobre procesos y herramientas, la definición de software funcionando sobre documentación exhaustiva, la colaboración con el cliente sobre la negociación contractual, y la respuesta ante el cambio sobre seguir un plan. Asimismo, se concretan doce principios que definen el marco de trabajo que debería seguir un equipo que implemente estos valores:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, preferentemente en el período de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo, y entre los miembros del equipo, es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para, a continuación, ajustar y perfeccionar su comportamiento.

Existe una amplia variedad de metodologías vinculadas al desarrollo ágil de software, utilizadas en contextos específicos, que comparten estos principios y valores, siendo las más comunes el Extreme Programming (XP), Scrum, Kanban, Crystal, DevOps, Feature-Driven Development (FDD), o Dynamic Systems Development Method (DSDM) (Campanelli y Parreiras, 2015; Rodríguez et al., 2019). Aunque inicialmente las metodologías ágiles han sido utilizadas y recomendadas para el desarrollo de software debido a sus beneficios en relación con la reducción de los tiempos de desarrollo, y el incremento de la flexibilidad y calidad del producto, estas se han abierto camino en otras industrias (Erickson et al., 2005).

Como se ha explicado anteriormente, el Lean Startup se beneficia de los principios de desarrollo ágil de software (Dybå y Dingsøyr, 2008). Esto hace que, a menudo, la aproximación de las metodologías ágiles y el Lean Startup se confundan, residiendo la mayor diferencia en que si bien las prácticas asociadas al Lean Startup están principalmente orientadas hacia el exterior, y mejoran la orientación al mercado y al cliente como un factor endógeno del proceso de desarrollo de nuevos productos (basado en el método de Desarrollo de Clientes), las prácticas ágiles están principalmente orientadas hacia adentro, y respaldan la flexibilidad de planificación en las actividades de implementación en curso, centrándose en mejoras incrementales de un producto existente y se refieren predominantemente a las dimensiones del éxito del producto, como tiempo, coste y calidad (Sońta-Drączkowska y Mroźewski, 2020).

De modo que las metodologías ágiles son capaces de prescribir cómo desarrollar un software más rápido, pero no pueden dar una respuesta sobre qué producto debería desarrollarse (Bosch et al., 2013). Aunque las metodologías ágiles también abogan por crear el software de forma iterativa, solo funciona cuando las partes interesadas conocen el problema. Esta limitación de las metodologías ágiles puede derivar en graves consecuencias, como que una organización lance al mercado el producto equivocado, resultando en una recepción pobre por parte de los potenciales clientes, o requiriendo trabajo e inversión adicional para solventar ese problema (Dybå y Dingsøyr, 2008).

2.3.10. El lienzo del modelo de negocio y el Lean Startup

El lienzo del modelo de negocio (Osterwalder y Pigneur, 2010) se ha convertido en la herramienta más visible del Lean Startup para respaldar la identificación de hipótesis y el diseño de experimentos con el fin de lanzar nuevos productos o servicios (Bocken y Snihur, 2020). Dado que muchas de sus características se basan en supuestos, los modelos de negocio proporcionan un marco a partir del cual se pueden formular hipótesis relacionadas con la creación y el crecimiento de empresas (Shepherd y Gruber, 2021). En este sentido, Blank (2013) reconoce que el lienzo del modelo de negocio sirve como una interfaz para organizar las hipótesis en un marco simple que sirve como línea de base, y un cuadro de mando para los equipos a medida que avanzan en las fases y etapas del Desarrollo de Clientes.

De manera similar, el Desarrollo de Clientes y el Lean Startup proporcionan al lienzo del modelo de negocio una utilidad y base sólida más allá de la descripción de un modelo de negocio (Grossman, 2016), puesto que cada bloque constituyente puede posicionarse como una descripción de una hipótesis que debe ser contrastada. Sin embargo, aunque el lienzo del modelo de negocio permite a sus usuarios abrir su pensamiento, no aborda la interrelación de los elementos del modelo de negocio o su capacidad para crear una ventaja competitiva, ni tampoco señala cuál de sus partes son las más relevantes (Ganguly y Euchner, 2018). Es decir, no existen mecanismos propios de aislamiento o priorización que ayuden a guiar la toma de decisiones (Grossman, 2016).

A partir del lienzo del modelo de negocio se han desarrollado otras herramientas como el Lean Canvas (Maurya, 2012), inspirado en los principios del Lean Startup, y más orientado a ser usado como una plantilla para capturar las suposiciones más inciertas, las que implican más riesgo en el modelo de negocio (Nidagundi y Novickis, 2017). El Lean Canvas incorpora los principales elementos del modelo de negocio que requieren de experimentación y validación, como (1) la comprensión del problema, dándole suficiente entidad sobre la propuesta de valor; (2) la definición de la solución, alineada con el concepto de PMV; (3) las métricas clave centradas en el valor y en los motores de crecimiento; y (4) la ventaja diferencial, que hace referencia a las ventajas competitivas o barreras de entrada. Estos elementos se concretan en el esquema, a modo de plantilla, de la Figura 17. Estos nuevos elementos sustituyen a otros del lienzo del modelo de negocio que el autor considera que no son críticos en los estadios iniciales de desarrollo de un nuevo modelo de negocio, o que se incluyen en los nuevos elementos planteados, como son las actividades y recursos clave, la relación con los clientes, y las alianzas clave.

PROBLEM <i>List your top 1-3 problems.</i>	SOLUTION <i>Outline a possible solution for each problem.</i>	UNIQUE VALUE PROPOSITION <i>Single, clear, compelling message that states why you are different and worth paying attention.</i>	UNFAIR ADVANTAGE <i>Something that cannot easily be bought or copied.</i>	CUSTOMER SEGMENTS <i>List your target customers and users.</i>
	KEY METRICS <i>List the key numbers that tell you how your business is doing.</i>		CHANNELS <i>List your path to customers (inbound or outbound).</i>	
EXISTING ALTERNATIVES <i>List how these problems are solved today.</i>		HIGH-LEVEL CONCEPT <i>List your X for Y analogy e.g. YouTube = Flickr for videos.</i>		EARLY ADOPTERS <i>List the characteristics of your ideal customers.</i>
COST STRUCTURE <i>List your fixed and variable costs.</i>			REVENUE STREAMS <i>List your sources of revenue.</i>	

Figura 17. Lean Canvas.

Fuente: Maurya (2012).

Más reciente es el planteamiento del Business Model Iterative Canvas (BMIC) por parte de Chengbin et al. (2022), que busca la mejora de las funciones de enfoque, fusión, iteración y uso compartido del modelo de negocio en base a la perspectiva del Lean Startup. Adicionalmente, Blank (2016) ha desarrollado el Mission Model Canvas, una versión del lienzo del modelo de negocio que tiene en cuenta las iniciativas con impacto social, adaptando así el marco que mejor respalda los procesos de desarrollo de negocios sociales, por ejemplo, reemplazando “Segmentos de clientes” por “Beneficiarios” y “Flujo de ingresos” por “Logro de la misión”. En un sentido similar, Calderon (2015), con la Haas School of Business de la Universidad de California, ha desarrollado el Social Impact Canvas, que incluye modelos con fines de lucro, sin fines de lucro y de ingresos mixtos.

Otras adaptaciones específicas del lienzo del modelo de negocio son el Platform Canvas (Choudary, 2015), que permite analizar los elementos básicos que constituyen una plataforma empresarial basada en la interacción de consumidores y productores, y el Blitz Canvas (Shanbhag y Pardede, 2022), un marco orientado al desarrollo y la innovación de modelos de negocio en empresas de software de nueva creación.

2.3.11. El Design Thinking y su vínculo con el Lean Startup

El Design Thinking es definido por T. Brown (2008) como un enfoque que aplica los métodos y la sensibilidad del diseñador para obtener soluciones que se correspondan con lo deseado por los clientes, tecnológicamente factibles y que puedan resultar en modelos de negocio interesantes. Por lo tanto, el Design Thinking promueve la generación de la innovación al identificar las dificultades más relevantes a las que se enfrenta un segmento particular de clientes, y resolviéndolas mediante productos, servicios o procesos que posibilitan estrategias de valor superior y mejoran el proceso de definición de modelos de negocio innovadores (T. Brown, 2008; Geissdoerfer et al., 2016).

Se trata de un enfoque para la resolución creativa de problemas que es ampliamente reconocido como una ruta de valor hacia el diseño y la innovación centrada en las personas, cuyo primer concepto, el pensamiento creativo, ocupó un lugar central en los seminarios de ingeniería creativa de John E. Arnold en la Universidad de Stanford desde la década de 1950 (von Thienen et al., 2018). Desde entonces, se puede observar una fuerte continuidad en la metodología, cultura y filosofía hasta la actualidad, que empezó a cobrar impulso alrededor de 2006, tras el fomento de los diseñadores Tim Brown, Roger Martin y David Kelly de Stanford d.school e IDEO, y que ha sido adoptado en el contexto empresarial y emprendedor (Institute of Design at Stanford, 2018; Mansoori y Lackéus, 2020).

El proceso de Design Thinking propuesto por IDEO consta de tres fases clave, las cuales deben ser ejecutadas varias veces, durante diferentes iteraciones en un proceso convergente-divergente, con el fin de refinar las soluciones en desarrollo y permitir la identificación de otras posibles direcciones para el proyecto (T. Brown, 2008, 2022). Como se indica en la Figura 18, la primera fase del Design Thinking es la inspiración, la identificación de las circunstancias que motivan la búsqueda de nuevas soluciones, y que supone realizar las preguntas correctas y desarrollar empatía antes de las subsiguientes fases (Lewrick et al., 2018). La segunda fase es la de ideación, el desarrollo y prototipado de ideas de posibles soluciones; mientras que la tercera fase consiste en la implementación, la búsqueda de formas de llevar las soluciones al mercado. Para su aplicación se requiere observar la realidad en detalle, buscando problemas interesantes a resolver, elaborar soluciones creativas, crear prototipos que permitan su validación con clientes potenciales, recolectar opiniones relevantes y exponer la innovación generada al mercado potencial.

Por otra parte, el proceso del Design Thinking definido por d.school (Gordon et al., 2019; Institute of Design at Stanford, 2018) se divide en cinco etapas, que se superponen con las de IDEO. Estas son: empatizar (entender a las personas para las que se está diseñando a través de la observación, interacción

y la experimentación de lo que siente el usuario), definir (descomprimir y sintetizar los hallazgos a través de la empatía en las necesidades e ideas importantes, elaborar un problema específico y significativo desarrollando un amplio entendimiento de los usuarios, y llegar a un planteamiento del problema que es accionable), idear (explorar un amplio espacio de soluciones, tanto en cantidad como en su diversidad, en el que se generan alternativas de diseño radicales), prototipar (crear prototipos partiendo del repositorio de ideas para probarlos con los usuarios, definiéndose como cualquier artefacto que adopte una forma física realizados de manera económica para aprender rápidamente), y probar (recopilar comentarios, refinar soluciones y continuar aprendiendo sobre los usuarios).

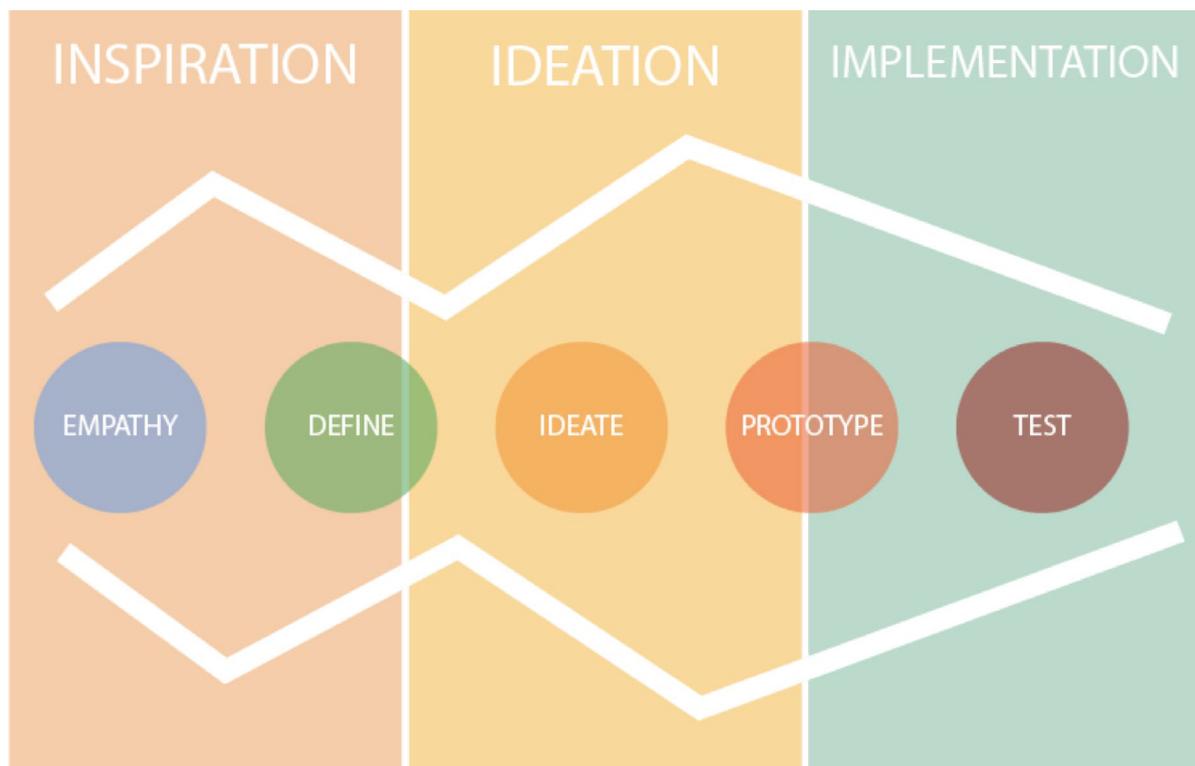


Figura 18. Esquema del Design Thinking combinando las fases propuestas por IDEO y d.school.

Fuente: Stormz (2016).

El Design Thinking no es un proceso lineal de pasos a seguir estrictamente (Fleury et al., 2016) ni un método específico, sino un enfoque que puede incorporar múltiples métodos y herramientas durante el desarrollo de un proyecto (Howard et al., 2015; Liedtka, 2015), como las observaciones, con el propósito de contemplar a los usuarios en su entorno natural, captando detalles y amplias perspectivas de este universo; entrevistas, que buscan comprender las motivaciones, deseos y necesidades de los usuarios a través de conversaciones; diagramas de afinidad, organizador de gran cantidad de información obtenida del trabajo de campo; o el *customer journey mapping*, herramienta para comprender el alcance y el conjunto inicial de requerimientos para materializar las soluciones.

El Design Thinking y el Lean Startup son enfoques diferentes, pero abordan cuestiones relacionadas y pueden contribuir a aumentar la agilidad de los procesos de innovación, tal y como describe Lichtenthaler (2020), quien concluye que la combinación de los dos enfoques, en vez de aplicarlos de forma aislada, puede contribuir a obtener oportunidades adicionales, al fortalecer la identificación, evaluación y optimización de ideas y oportunidades, así como rapidez en el desarrollo, implementación e introducción en el mercado.

En esta línea, diversos autores (Baldassarre et al., 2017; Lichtenthaler, 2020; Müller y Thoring, 2012) recogen las principales similitudes de estos enfoques: comparten el enfoque en las necesidades del cliente (ponen un gran énfasis en la atención al cliente porque la viabilidad técnica y el atractivo financiero son importantes, pero las necesidades del cliente son esenciales), utilizan la creatividad, el desarrollo rápido (intentan reducir el tiempo de comercialización, y la creación rápida de prototipos) y la experimentación iterativa (sugieren pasos de experimentación similares a pesar de utilizar una terminología algo diferente, porque las iteraciones en el Design Thinking son similares a la acción de pivotar en el Lean Startup). Además de estas similitudes, los autores también recogen tres diferencias considerables: con respecto al papel de la generación de ideas (el Design Thinking incluye la generación de ideas, mientras que el Lean Startup generalmente comienza a partir de una idea existente), los modelos de negocio (el Design Thinking aborda la resolución de problemas y la optimización de una solución en general, mientras que el Lean Startup tiene un fuerte enfoque en el modelo de negocio y la implementación final) y el uso de datos cuantitativos (el Design Thinking se concentra en la retroalimentación cualitativa de los clientes, mientras que el Lean Startup enfatiza los beneficios de capturar y analizar datos cuantitativos).

2.3.12. La importancia de las métricas en el Lean Startup

La medición del impacto de las iniciativas ayuda a las organizaciones a delinear un camino claro desde la selección de insumos hasta el logro de los resultados deseados, y a seleccionar o diseñar indicadores apropiados para rastrear el progreso hacia sus misiones y metas (Ebrahim y Rangan, 2010). De este modo, la definición de métricas ayuda a medir la eficacia de un producto en relación con el problema del cliente, y a dirigir las decisiones clave en aspectos del producto y del negocio. Utilizar las métricas para diseñar, desarrollar y mantener buenos productos se ha probado que es vital para el éxito de las organizaciones, pudiendo servir como instrumento para verificar la dirección, o detectar la necesidad de realizar algún cambio (Shanbhag y Pardede, 2019).

Croll y Yoskovitz (2013) se refieren a las métricas como uno de los aspectos fundamentales de la innovación y el enfoque Lean Startup. De acuerdo con los autores, no hay un conjunto de métricas estándar que pueden ser listadas y provistas mediante una plantilla, porque dependen del producto que se está construyendo y la naturaleza del negocio. Tras determinar las principales métricas en las que fijarse, Eisenmann (2013) recomienda mantener el enfoque en la métrica más importante que se pretende cambiar, ya que ayuda a poner énfasis en el área más relevante de la solución, o el punto de frustración del cliente, con un objetivo claro que guíe a la organización, e inspire la cultura de experimentación, refiriéndose a ella como “la única métrica que importa”, del inglés One Metric That

Matters (Croll y Yoskovitz, 2013). Esto permite a la organización concentrar sus esfuerzos en un solo punto y potencialmente ofrecer grandes resultados.

Estos indicadores pueden considerarse desde la perspectiva financiera, de clientes, de negocio o de innovación (Kaplan y Norton, 1992), utilizando las variables tradicionales de las organizaciones, como son la rentabilidad, el retorno de la inversión, el gasto en I+D o el número de patentes (Kleinknecht et al., 2002). Sin embargo, muchas organizaciones prefieren monitorizar métricas que representan diversos aspectos del producto, del negocio y de las frustraciones del cliente porque tienen propiedades únicas, y recogiéndolas pueden ayudar a estudiar el espacio entero de manera más eficiente (Shanbhag y Pardede, 2019). Para ello se han desarrollado diversos marcos de métricas que pueden utilizarse en conjunción con la aplicación del enfoque Lean Startup, como el marco HEART (Happiness, Engagement, Adoption, Retention, and Task success), centrado en el usuario para recopilar métricas para aplicaciones web, o GSM (Goals-Signals-Metrics), enfocado en el producto en vez del usuario, con una orientación similar al PULSE (Page views, Uptime, Latency, Seven-day active users and Earnings), utilizado por Google (Rodden et al., 2010). En este sentido, son comunes las métricas asociadas al negocio (como los costes de adquisición de clientes, la tasa de abandono, o el valor del tiempo de vida del cliente), o a la experiencia y compromiso del cliente, como ratios de adopción, usuarios activos diarios o mensuales, ratio de conversión, sesiones por usuario, o el Net Promoter Score (Keeling et al., 2022).

Otro marco muy popular para la definición de métricas es el vinculado a los tres motores de crecimiento propuesto por Ries (2011). El marco define el crecimiento de las empresas que emplean los principios Lean en sus operaciones, y proporciona tres motores (pegajoso, viral y remunerado) que pueden impulsarlo. El pegajoso, en este contexto, se mide en el desgaste de los clientes y en cómo lograr que estos regresen al producto y al negocio. El viral es una indicación de la rapidez con la que los clientes satisfechos (o incluso encantados) difunden la oferta y en qué intensidad se difunde, y cuyos elementos principales desgrana R. F. Wilson (2000). El remunerado es una medida relativa de cuánto cuesta adquirir un cliente, lo que indica si vale la pena gastar la cantidad en un medio en cuestión.

Ries (2011) muestra que los tres motores de crecimiento ayudan a la empresa de nueva creación a desarrollar las métricas para lograr un crecimiento sostenible. Por ejemplo, en contextos que dependen de un motor de crecimiento pegajoso, la tasa de retención es una métrica relevante que debe capturarse en los experimentos de PMV, mientras que las organizaciones que dependen del motor de crecimiento pagado deben realizar un seguimiento de las métricas relacionadas con el valor de vida de los clientes y los costes de su adquisición (Moogk, 2012). No obstante, una crítica a este marco es que se centra en el crecimiento de la empresa de nueva creación y no incluye otros aspectos del producto o el negocio, es decir, no es una visión holística de las métricas (Shanbhag y Pardede, 2019).

Esta falta de visión de conjunto también se encuentra en las conocidas como métricas piratas (McClure, 2007). Son una lista de cinco factores que deben ser observados por las empresas de nueva creación que quieran tener éxito. Incluyen los aspectos de adquisición, activación, retención, referencia y retorno, cuyo

acrónimo AARRR otorga su nombre característico [6]. Estas métricas proveen una base para monitorizar el proceso de conseguir y retener los clientes, de modo que, como en el caso de las métricas del motor de crecimiento, proveen de fundamento para realizar el seguimiento y optimizar el crecimiento de una empresa.

Finalmente, el marco de métricas asociado al Lean Analytics (Croll y Yoskovitz, 2013) sugiere una variación de los dos anteriores, y se divide en etapas, que tienen asociadas puertas de decisión que indican una condición que debe cumplirse para avanzar en el proceso. Las etapas son empatía, rigidez, viralidad, ingresos y escala. Con la etapa de empatía, la empresa de nueva creación encuentra una necesidad genuina que no ha sido atendida, de un mercado existente al que puede acceder. Una vez es encontrada, la siguiente etapa trata sobre cómo resolver la necesidad del cliente de una manera que pueda facilitar la adopción de la solución y la puesta en marcha para monetizar la oferta. La etapa de viralidad que sigue intenta verificar si se ha entregado al cliente la solución correcta, lo que ayudará a retenerlo. La siguiente etapa es de ingresos, donde el crecimiento ocurre como resultado de la facturación a los usuarios satisfechos, mientras se controlan los costes. La última etapa es la escala, donde se crea un modelo de negocio sostenible con el potencial de un mayor crecimiento (del mercado) en el futuro.

Considerando que, de acuerdo con Shanbhag y Pardede (2019), estos marcos no contienen una perspectiva holística que tenga en cuenta el proceso de extremo a extremo, es decir, todas las etapas y puntos de contacto con el cliente durante el recorrido en el proceso de compra, sino las soluciones del producto, los objetivos presentes y futuros del negocio, así como la evolución del problema del cliente o la creación de un ecosistema de productos y servicios alrededor de la propuesta de valor primaria (Lemon y Verhoef, 2016), los autores desarrollan el marco MESOPS (Metric Framework for Software Product Startup). Este marco propone la identificación de métricas en seis etapas: problema (donde el dominio del problema al que se enfrenta es analizado, con énfasis en las frustraciones del cliente, los objetivos que quieren alcanzar y el entorno en que el problema tienen lugar), solución (en el que se crea la propuesta de valor basada en el problema del cliente), evangelización (se recoge la información de la validación de la solución por parte de los usuarios), escalado (desarrollo de un negocio escalable y repetible alrededor de la solución), evolución (adaptación de la solución para atender las necesidades cambiantes de los clientes y, de ese modo, mantener la solución relevante y competitiva) y ecosistema (desarrollo de oportunidades de crecimiento en nuevas áreas alrededor de la solución actual). Adicionalmente, los autores proveen de una guía para identificar las métricas más interesantes en cada una de las etapas.

Como nota final, cabe señalar que la organización es clave para la definición de las métricas, debiendo contar con sistemas para medirlas, designar personas responsables de los resultados, y orientar hacia la importancia de medir (Griffin y Page, 1993).

6 Del inglés: Acquisition, Activation, Retention, Referral and Revenue.

2.3.13. Consideraciones finales

Emprendedores, académicos y organizaciones establecidas han aplicado el enfoque Lean Startup por su papel en la innovación y el desarrollo de nuevos productos y servicios (Blank, 2013; Blank y Euchner, 2018; Moogk, 2012), obteniendo una gran atención en los últimos años.

Pese a que el enfoque fue concebido como un medio para apoyar a los emprendedores en el proceso de validación e innovación de su modelo de negocio a través de pruebas de mercado y retroalimentación temprana de los clientes, desencadenando así un proceso conocido como el ciclo CMA (Ghezzi y Cavallo, 2020), aplicado a menudo en empresas impulsadas por software que se dirigen a un mercado B2C (business-to-consumer, o transacciones entre empresa y consumidor) (Harms et al., 2015), el enfoque se ha aplicado a otra tipología de tecnologías, tanto productos físicos como software (Sořita-Drączkowska y Mroźewski, 2020) en diversos contextos.

Esta variabilidad en la aplicación ha sido recogida en algunos trabajos académicos, en campos como el de la salud (S. Silva et al., 2013), el ámbito del deporte (Ranaweera et al., 2022), incubadoras y programas de emprendimiento (Mansoori, 2017), para productos de alimentación (Lazo-Durand et al., 2021), en el sector textil, moda y venta al por menor (Solaimani et al., 2022), en biotecnología (Grohrn et al., 2015; Shimasaki, 2018), enseñanza (Robb et al., 2020) o investigación (Still, 2017), entre otros, y no solo por parte de empresas de nueva creación, también organizaciones establecidas, de varios tamaños, lo están empleando (Bortolini et al., 2021; Furr y Dyer, 2014; Gaffney et al., 2014; Owens y Fernandez, 2014). Asimismo, las instituciones de educación universitaria están incorporando el Lean Startup en sus planes de estudio (Youtie y Shapira, 2017).

De este modo, el Lean Startup está recibiendo cada vez más atención desde la academia (Harms, 2015). No obstante, hay una crítica amplia en que los casos descritos en todos los campos de la literatura adolecen de información empírica, y muchas veces los casos se construyen sobre casos pasados, experiencias subjetivas y evidencias anecdóticas, a menudo limitadas a una industria en particular o tipología de empresa (Bohn y Kundisch, 2020; Frederiksen y Brem, 2017; Ghezzi, 2019), sobre todo por la poca investigación que lo ha acompañado (Grossman, 2016), que no permite discernir si el enfoque Lean Startup es efectivo en su aplicación, y si la utilidad percibida es también real, así como su extensión a la aplicación general (Frederiksen y Brem, 2017). Una revisión rápida de la literatura indica que la mayoría de los trabajos son cualitativos, dado que nos encontramos ante un fenómeno nuevo, y la discusión académica sobre la utilidad y los beneficios de su aplicación está abierta (Bocken y Snihur, 2020; Felin et al., 2020).

Este desconocimiento sobre la implementación en el mundo real apuntada por Mansoori (2017), se concreta en que, según autores como Schuurman y Protic (2018), existe un cuerpo de la literatura académica que apoya las reivindicaciones del Lean Startup, basado en la validación científica de los conceptos, constructos y elementos del enfoque, aunque la evidencia no es concluyente (Seggie et al., 2017). Otra crítica que recibe el enfoque es que fue diseñado inicialmente para evaluar nuevas propuestas de negocio, y no aborda cómo las organizaciones establecidas pueden incorporarlo en sus procesos

(Bieraugel, 2015). Otros autores van más allá, apuntando que hay una falta de evidencia científica en relación con los beneficios del uso en grandes organizaciones (Edison et al., 2015). Por tanto, y a pesar de estar muy extendido en toda la comunidad emprendedora, la relevancia y solidez académica del enfoque Lean Startup aún es recibida con escepticismo y, como resultado, todavía no existe una base teórica sólida del enfoque en la literatura (Ghezzi y Cavallo, 2020).

Por estos motivos se considera oportuno realizar un análisis bibliográfico previo sobre el estado de la situación actual del Lean Startup en la literatura, con el objetivo de responder a las grandes cuestiones en torno a su aplicación (beneficios, sectores en los que se aplica, adaptaciones necesarias, bases teóricas que lo sustentan, claves del éxito y obstáculos para su adopción), para allanar el camino hacia una mejor comprensión del fenómeno analizado a través del estudio del caso de la adopción de los principios del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico.

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación utilizada en la tesis doctoral consta de una revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup, para contar con un conocimiento más profundo del estado del arte actual, y una aproximación cualitativa, basada en un estudio del caso fundamentado en una serie de entrevistas semiestructuradas y fuentes de información secundaria, para analizar el fenómeno novedoso asociado a la adopción de los principios del Lean Startup en un Centro Tecnológico.

3.1 Revisión sistemática de la literatura

En el apartado se describe el proceso seguido para realizar la revisión sistemática de la literatura, partiendo de las etapas sugeridas por Tranfield et al. (2003) y las directrices de la declaración PRISMA (Moher et al., 2009) para el planteamiento de la recogida de la información, los criterios de inclusión de los trabajos para la revisión, la construcción de la base de datos, y el posterior análisis del contenido. Con esta metodología se abordará la pregunta de investigación 1.

3.1.1. Introducción

Hasta el momento solamente se han realizado cuatro análisis bibliográficos relacionados con el Lean Startup (Bortolini et al., 2021; Lizarelli et al., 2022; D. S. Silva et al., 2020; J. M. York y York, 2019), con grandes limitaciones en cuanto a los materiales de investigación (incluyendo pocas publicaciones y la mayoría sin revisión por pares asociada), con pocas implicaciones prácticas (aproximaciones muy teóricas) y analizando aspectos muy concretos de la aplicación del Lean Startup (como conceptos y teorías científicas, académicas y profesionales clave que pueden haber inspirado el Lean Startup, o los aspectos gerenciales clave de su implementación). Asimismo, solamente dos de estos artículos (Bortolini et al., 2021; D. S. Silva et al., 2020) están publicados en revistas con Factor de Impacto (FI) en el año 2021 [7].

Por una parte, Bortolini et al. (2021) realizan una revisión histórica de trabajos académicos y profesionales sobre los métodos de validación iterativa del modelo de negocio y conceptos relacionados que fueron publicados con anterioridad o posterioridad al surgimiento del fenómeno del Lean Startup, con el objetivo de aclarar dos preguntas: ¿cuáles son los conceptos y teorías científicas, académicas y profesionales clave que pueden haber inspirado el Lean Startup?, y ¿cómo los conocimientos académicos y profesionales previos al Lean Startup pueden ayudar a complementar su estudio y comprensión? Como resultado, los autores identifican y sintetizan los fundamentos científicos, académicos y profesionales que preceden, sustentan y complementan los principales conceptos, procesos y métodos que propugna el enfoque Lean Startup, posicionándolo como una implementación práctica y actualizada de las estrategias basadas en

7 La consulta fue realizada el 28 de diciembre de 2022 en la herramienta Journal Citations Reports (<https://jcr.clarivate.com/jcr/home>).

la Escuela del Aprendizaje y el enfoque de la Efectuación. Para la revisión se utilizaron 118 referencias bibliográficas, entre artículos en revistas científicas y profesionales, libros, y referencias adicionales de interés encontradas en la bibliografía de los trabajos identificados en los anteriores. Las conclusiones de este artículo tienen limitaciones en cuanto a materiales de investigación y en las implicaciones prácticas.

En línea con el artículo anterior, D. S. Silva et al. (2020) realizan una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de identificar y categorizar la literatura actual, identificar los aspectos gerenciales clave de la implementación del Lean Startup, y proporcionar vías futuras para la práctica y la investigación en relación con la innovación del modelo de negocio, incluyendo los enfoques del Desarrollo de Clientes y las metodologías ágiles. En el trabajo se abordan las siguientes preguntas de investigación: ¿cuál es la investigación existente que cubre el Lean Startup, las metodologías ágiles y el Desarrollo de Clientes relacionada con la innovación en los modelos de negocio en entornos emprendedores? ¿Qué prácticas y herramientas se han utilizado de forma complementaria con el Lean Startup? ¿Cuáles son los impactos organizativos derivados de la implementación del Lean Startup?, y ¿cuáles son los factores críticos de éxito para la implementación del Lean Startup? El estudio categoriza la literatura actual a través de un mapa conceptual y ofrece una hoja de ruta de investigación estructurada. Para la revisión se utilizan 71 referencias, que incluyen artículos científicos y contribuciones a congresos. En cuanto a las limitaciones del trabajo, tal y como apuntan los autores, se destaca que durante la selección de las referencias para realizar la revisión sistemática de la literatura no se tuvieron en cuenta todas las publicaciones relacionadas con el Lean Startup ni se establecieron criterios para considerar la calidad de las fuentes.

En la revisión de la literatura realizada por J. M. York y York (2019) se persigue identificar las limitaciones que presenta el Lean Startup, que afectan a su eficacia y comprensión, las habilidades necesarias y los procesos para implementar de manera correcta y consistente el enfoque. Para la revisión, los autores utilizaron “un limitado número de referencias” que incluían artículos científicos y otros documentos sin revisión por pares, como trabajos académicos de estudiantes, entradas de blogs, publicaciones de negocio u otros contenidos web. En cuanto a las limitaciones del artículo, y como apuntan los autores, este se acota a un aspecto muy concreto de la aplicación del Lean Startup.

La revisión sistemática de la literatura más reciente es de Lizarelli et al. (2022), y cuyas preguntas de investigación están relacionadas con identificar las herramientas, técnicas y metodologías del Lean Startup prevalentes en la literatura, los pros y contras del enfoque, las causas de fracaso de la implementación del Lean Startup, los retos que las empresas se encuentran a la hora de adoptar sus principios, y los factores de éxito. En total, se recopilaron 45 artículos publicados en revistas y congresos durante 10 años. Entre las limitaciones del estudio se encuentra el uso de palabras clave solo en el título de los artículos, así como la inclusión de aportaciones a congresos, sin una revisión por pares asociada.

Finalmente, también existe una revisión bibliométrica en la literatura gris (Eufrazio y Gutierrez, 2019), realizada con 32 artículos, en la que se evalúa la dinámica y tendencia de las publicaciones en torno al Lean Startup, y se profundiza en el conocimiento de los autores, colaboraciones y citas entre ellos.

Las revisiones de la literatura permiten abordar cuestiones mucho más amplias que las que puede hacer un solo estudio empírico (Baumeister y Leary, 1997), al trazar un mapa y evaluar el territorio intelectual existente, cumpliendo una serie de principios básicos para desarrollar aún más el cuerpo de conocimiento al adoptar un proceso con rigor metodológico, reproducible y actualizable, sintético y transparente, con el objetivo minimizar el sesgo (Briner y Denyer, 2012; Tranfield et al., 2003) en comparación con aproximaciones como las revisiones generales (Petticrew y Roberts, 2005). Para asegurar la fiabilidad y validez de los hallazgos de la revisión sistemática de la literatura se adoptaron las tres etapas sugeridas por Tranfield et al. (2003): la planificación (que involucra la identificación de la pregunta de investigación), la realización (búsqueda de literatura relevante), y el análisis y presentación de los resultados mediante un análisis descriptivo y otro temático. La Figura 19 describe el procedimiento seguido y los resultados (artículos) obtenidos en cada fase, adaptando el diagrama de flujo propuesto por la metodología PRISMA (Moher et al., 2009), con el objetivo de dar respuesta a la pregunta de investigación 1.

De esta forma, y siguiendo las recomendaciones de los autores anteriores, las etapas de la revisión sistemática de la literatura se organizan de la siguiente manera, que son descritas con más detalle en los apartados siguientes:

- 1.** Planificación de la revisión sistemática de la literatura: este punto incluye la definición de las preguntas de investigación y del protocolo de revisión, que incorpora, además, la estrategia de búsqueda (identificación de las palabras clave, la construcción de cadenas de búsqueda y la selección de bases de datos a emplear), así como la definición de los criterios de inclusión y exclusión.
- 2.** Revisión y selección de los artículos: proceso de búsqueda y selección de los artículos considerando la estrategia de búsqueda definida en la etapa de planificación, que como resultado permite obtener una lista completa de las principales contribuciones que cumplen con los criterios de inclusión, y sobre las que basar la revisión.
- 3.** Presentación de los resultados y difusión: síntesis de la información para construir una base de conocimientos a la vez que se facilita la comprensión a los profesionales que la consulten, justificando y fundamentando las conclusiones. Se compone de dos análisis:
 - a.** El análisis descriptivo: consistente en la categorización de la literatura y la vista resumida de los artículos seleccionados.
 - b.** El análisis temático: consistente en la revisión en profundidad de artículos para responder a las preguntas específicas de investigación 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f y 1g a través de la identificación de aquellos aspectos en los que existe consenso sobre cuestiones clave, y de temáticas emergentes que muestran líneas de investigación futuras.

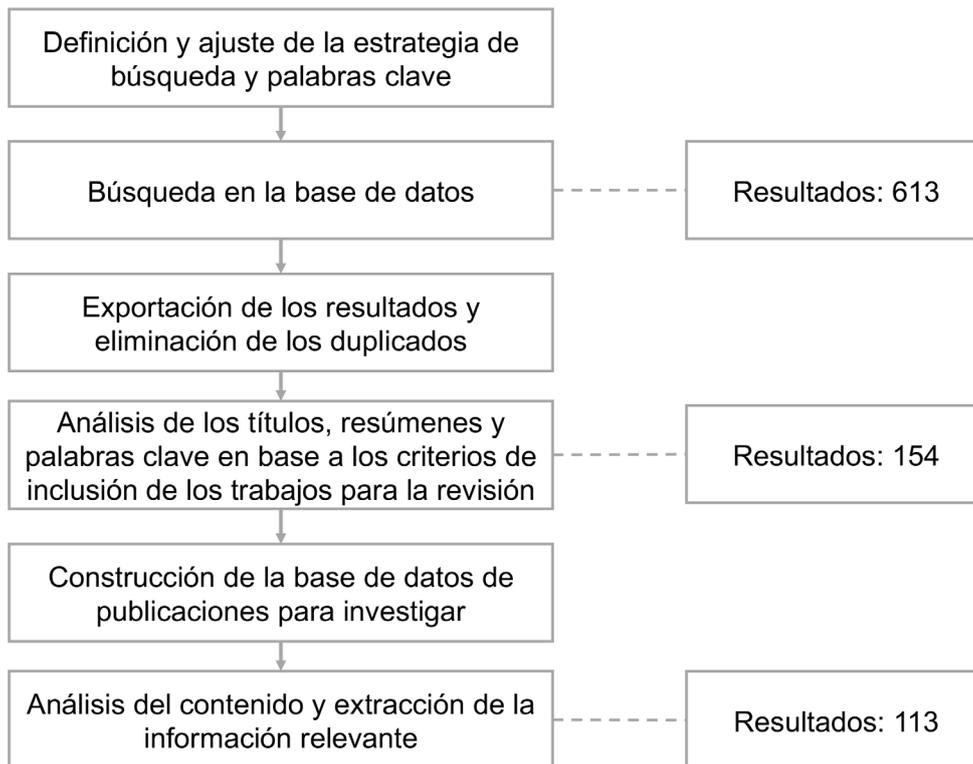


Figura 19. Procedimiento seguido en la revisión sistemática de la literatura y resultados obtenidos.

Fuente: elaboración propia.

La búsqueda se realizó utilizando las bases de datos ScienceDirect, Web of Science, Scopus y Google Scholar. Aunque la elección de estas bases de datos creó una superposición en cuanto a los resultados obtenidos, su selección sirvió como validación para asegurar que se incluían los artículos relevantes dentro de los criterios de búsqueda.

El estudio incluyó únicamente artículos escritos en inglés publicados en revistas académicas excluyendo capítulos de libros, reseñas y material editorial, actas de congresos internacionales, así como literatura gris, es decir, material heterogéneo disponible fuera de los procesos académicos tradicionales de revisión por pares, que puede proporcionar beneficios, como la incorporación de material contemporáneo relevante en áreas temáticas dinámicas (Benzies et al., 2006), pero cuya inclusión en la revisión sistemática de la literatura es compleja, y su calidad metodológica en ocasiones es difícil de evaluar (Hopewell et al., 2005).

En los siguientes apartados se presentan los pasos seguidos durante las fases de recogida y análisis de la información, correspondientes a las etapas de planificación de la revisión sistemática, y revisión y selección de los artículos propuestas por Tranfield et al. (2003), mientras que la presentación de los resultados se incluye en el capítulo 4.

3.1.2. Recogida de la información

3.1.2.1. Definición y ajuste de la estrategia de búsqueda y las palabras clave

El primer paso en la recogida de la información consiste en la definición de las palabras clave a emplear en la búsqueda. Para asegurar que la estrategia de búsqueda era la idónea para el objetivo de la revisión sistemática de la literatura, se partió de los términos más relevantes del Lean Startup tras una revisión inicial de artículos científicos y trabajos de investigación en torno a la temática, empleándose términos en inglés, ampliamente utilizados en la literatura. El proceso para determinar los términos fue iterativo, partiendo de una búsqueda sencilla con los términos “lean AND startup” y “lean AND start-up” y, tras el análisis de los documentos científicos consultados, se refinaron los términos. Finalmente, las palabras clave definidas fueron: “lean”, “startup”, “MVP”, “minimum viable product”, “customer development” y “pivot”. Adicionalmente, se buscó también la relación del Lean Startup con la innovación en el modelo de negocio, añadiendo los términos “business AND model AND innovation”.

El espectro de términos utilizados, y el hecho de que el marco del Lean Startup está presente en todos ellos, asegura una baja probabilidad de no incluir referencias de interés en el estudio.

3.1.2.2. Búsqueda en las bases de datos

Para la búsqueda se utilizaron las bases de datos bibliográficas Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>), Scopus (<https://www.scopus.com/>) y ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>) con acceso a través de los recursos de la Universidad de Valencia y la Universidad Politécnica de Valencia, y se complementó con el buscador Google Scholar (<https://scholar.google.com>), especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica. Estas bases de datos son elegidas por su amplio alcance y calidad (Falagas et al., 2008; Martín-Martín et al., 2018; Q. Wang y Waltman, 2016), especialmente Web of Science en el campo de las ciencias sociales (Crossan y Apaydin, 2010; West y Bogers, 2014). Estas fueron elegidas por su relevancia y el volumen de artículos que recogen de los campos de la empresa, innovación, emprendimiento y dirección de empresas (Martín-Martín et al., 2018), abarcando las principales editoriales, como Elsevier, Emerald, Springer y Wiley, entre otras

Cada base de datos estructura sus contenidos y funcionalidades de búsqueda de manera diferente, por lo que las estrategias de búsqueda se adaptaron en cada caso, con el objetivo de identificar artículos científicos publicados en revistas que contasen con una revisión por pares, que les confiere calidad y credibilidad, al valorarse el trabajo de investigación de forma independiente, subjetiva y crítica (Bedeian, 2004). Este paso se basó en la afirmación de Crossan y Apaydin (2010) y Podsakoff et al. (2005) de que solo las publicaciones en revistas revisadas por pares pueden considerarse conocimiento validado y, por lo tanto, es probable que tengan mayor impacto en el discurso académico.

Al realizar las búsquedas utilizando las palabras clave en los campos de título y resumen de los artículos se concluyó que el uso de la cadena de búsqueda con los términos “lean AND startup” era suficiente para

cubrir todo el campo de literatura existente sobre la temática, puesto que al utilizar otras combinaciones descritas en el apartado 3.1.2.1. se producían solapes completos en los resultados. En la búsqueda no se aplicaron filtros adicionales, como la clasificación de la temática de los artículos, o las revistas de publicación, para incluir dentro de la muestra todos los resultados.

De esta forma, la estrategia de búsqueda principal, así como los resultados obtenidos en la búsqueda realizada en agosto de 2021, considerando que solo se incluían en la revisión artículos publicados íntegramente en inglés, son los presentados en la Tabla 4.

Tabla 4. Estrategias de búsqueda utilizadas en cada base de datos y resultados obtenidos en agosto de 2021.

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultados
Web of Science	(TS=(lean startup)) OR TI=(lean startup)	152
ScienceDirect	TITLE-ABS KEY (lean AND startup) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English"))	48
Scopus	Title, abstract, keywords (lean AND startup)	131
Google Scholar [Nota 1]	Resultados con allintitle: lean startup	282

Nota 1: En este caso la búsqueda es menos restrictiva, porque la herramienta no permite distinguir entre tipologías de documentos. De esta manera en los resultados se incluyen, además de artículos científicos, aportaciones a congresos, libros o trabajos académicos publicados sin revisión por pares.

Fuente: elaboración propia.

La primera búsqueda tuvo lugar en enero de 2020, y tras esta se realizaron dos búsquedas idénticas en los mismos buscadores y palabras clave en agosto de 2020 y agosto de 2021, con el objetivo de incorporar los nuevos artículos publicados durante estos períodos.

Posteriormente, y para ampliar el espectro de documentación publicada en torno al Lean Startup, se realizaron búsquedas más abiertas, que incluyesen otros trabajos académicos, como capítulos de libros y aportaciones a congresos, que han servido para comprender mejor el fenómeno objeto de estudio, pero sin incorporarse en la revisión sistemática de la literatura.

3.1.3. Exportación de los resultados

Utilizando las herramientas provistas por los buscadores, los 613 artículos obtenidos en la fase anterior se exportaron a un libro de cálculo de Microsoft Excel para su análisis, incluyendo los metadatos relacionados (título, resumen, autor/es, tipología de documento, revista de publicación, año, y palabras clave). En los buscadores Web of Science, ScienceDirect y Scopus se provee la herramienta con la que gestionar casi toda esta información, mientras que en el caso de Google Scholar se diseñó una rutina en Visual Basic para su extracción.

Tras eliminar los resultados duplicados en las búsquedas se descargaron todos los artículos en formato PDF para su consulta y, en aquellos casos que no estaban disponibles a través de la suscripción de la Universidad, estos fueron solicitados directamente a los autores.

3.1.3.1. Criterios de inclusión de los trabajos de investigación para la revisión

El siguiente paso consistió en la selección de aquellos trabajos que contenían información objetiva y relevante que contribuyese al objeto del estudio. Para ello se revisaron los títulos, palabras clave y resúmenes de los artículos con los siguientes criterios de inclusión:

- Idioma: texto al completo en inglés.
- Temática central del estudio: aquella en la que se analizase la aplicación del enfoque o los principios del Lean Startup en el contexto de una organización, se definiese un marco de trabajo específico adaptado para un caso (estudios empíricos cuantitativos, cualitativos o mixtos), o bien el artículo tuviese una perspectiva conceptual o de desarrollo teórico del concepto. Se han descartado aquellos estudios que hacían referencia a la aplicación de los principios *lean* en el entorno de la fabricación, englobados bajo los conceptos Lean Manufacturing o Lean Production, de la innovación entendida como un proceso (Lean Innovation), o la gestión (Lean Management). Tampoco se han tenido en cuenta aquellos estudios relacionados tangencialmente con el Lean Startup.
- Calidad de los artículos: cada documento considerado para el estudio fue sometido a una auditoría de calidad que contemplaba la claridad de la/s pregunta/s de investigación, la solidez de la metodología, el tamaño de la muestra seleccionada, los marcos teóricos y la validez de los hallazgos.
- Unidad de análisis: se incorporan aquellos artículos con aplicación en cualquier tipo de organización (gran empresa, pyme, empresa de nueva creación, universidad u organismo gubernamental).
- Tipología de documentos: solamente se consideran artículos científicos publicados en revistas de investigación que incluyen revisión por pares. Se descartan para esta revisión sistemática de la literatura los pertenecientes a aportaciones a congresos, pósteres, capítulos de libros, editoriales, o trabajos académicos conducentes a la obtención de un título.

No se realiza ninguna restricción adicional y, como era de esperar, no se identificaron artículos anteriores a la publicación del libro de Ries en 2011.

Durante el análisis individual de los artículos, estos fueron clasificados utilizando una escala de 1 a 3, donde el 1 se correspondía con los artículos aceptados en la revisión sistemática, el 2 con los que podían ser aceptados, y el 3 con los descartados. En aquellos casos que con la lectura del resumen no se contaba con la suficiente información para incluir o excluir un artículo, se marcaba como 2, para revisarlos con más detenimiento. En caso de duda, los artículos fueron leídos y comentados con los directores de la tesis doctoral para alcanzar un acuerdo acerca de la relevancia de su inclusión en la revisión sistemática de la literatura. Evaluando los artículos bajo estos criterios, el número a analizar en profundidad fue de 154.

3.1.3.2. Construcción de una base de datos de publicaciones para investigar la temática

La base de datos se construyó con los 154 artículos siguiendo los criterios apuntados anteriormente. Durante el desarrollo de la revisión sistemática de la literatura, y en algunas ocasiones, se identificaron

nuevas referencias bibliográficas de interés para el estudio no contempladas en la búsqueda en las bases de datos. Estas referencias se analizaron siguiendo los mismos criterios de inclusión de la investigación, sin resultar en nuevas incorporaciones a la revisión sistemática de la literatura.

3.1.4. Análisis de la información

El autor de la tesis doctoral leyó con detenimiento y de manera analítica los 154 artículos para identificar y extraer la información acerca de las siguientes categorías, que se recogió en la base de datos diseñada en Microsoft Excel:

- Tipología de trabajo: aplicado o teórico/conceptual.
- Metodología de investigación empleada: cuantitativa, cualitativa o mixta. Si eran artículos teóricos o conceptuales, también se indicaba en este punto.
- Unidad de análisis: proyecto, unidad de negocio, empresa o sector.
- Organización en la que se aplica el enfoque Lean Startup: si se trata de una empresa de nueva creación, una aceleradora empresarial, una universidad, una empresa establecida o un organismo gubernamental.
- Objetivo del estudio: qué aspecto del Lean Startup se estaba analizando en el artículo, y preguntas de investigación vinculadas.
- Resultados del análisis: cuáles son las principales conclusiones obtenidas.
- Bases teóricas del Lean startup: al tratarse de un tema nuevo en la literatura, hay diferentes puntos de vista en cuanto a las bases teóricas que lo sustentan, los fundamentos y su evolución hasta la definición del marco conceptual del Lean Startup.
- Vías de investigación futuras.
- Variables de descripción o clasificación de los artículos:
 - Año de publicación.
 - Revista de publicación.
 - Autor/es y afiliación.
 - Palabras clave del artículo.

Tras la lectura exhaustiva de los artículos 41 fueron descartados, y 113 seleccionados como válidos, y de calidad suficiente, para el propósito de la investigación. Este subproceso fue el que requirió mayor esfuerzo, y tuvo lugar entre mayo de 2020 y agosto de 2021, considerando los períodos de búsqueda anteriormente descritos.

3.2. Estudio del caso

En el presente apartado metodológico se describe el estudio del caso único exploratorio y descriptivo del Instituto de Biomecánica (IBV) con el objetivo de obtener una visión holística de un fenómeno contemporáneo y complejo, y encontrar patrones reconocibles (Yin, 2013b) en torno a las implicaciones para un Centro Tecnológico de la adopción de los principios del Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios. En ausencia de estudios previos, se utiliza un enfoque cualitativo para explorar el fenómeno en su propio contexto y obtener información precisa (Patton, 2015).

Tras un primer punto en el que se justifica la elección del caso, en este apartado se expone el diseño conceptual del estudio, y se especifican las fuentes y técnicas utilizadas para la recogida de la información, el posterior proceso de análisis y codificación seguido, así como los criterios que confieren validez a los resultados obtenidos.

3.2.1. Justificación de la elección del caso

El IBV es un Centro Tecnológico de la Comunidad Valenciana que estudia el comportamiento del cuerpo humano y su relación con los productos, entornos y servicios que utilizan las personas a fin de prevenir riesgos, fomentar y mantener la salud, recuperar la salud cuando se ha perdido, mejorar la autonomía y participación social de las personas con limitaciones funcionales, mejorar la atención a las personas en situación de dependencia, mejorar el rendimiento y eficiencia de las actividades que desarrollan las personas, y mejorar el confort y satisfacción de las personas en relación con los productos, entornos y servicios que usan (IBV, 2022c).

Para ello se combinan conocimientos provenientes de la biomecánica, la ergonomía y la ingeniería emocional que, a través de diferentes áreas de conocimiento, aplica a múltiples sectores con el objetivo de dar respuesta a sus retos y contribuir a promover la innovación empresarial. El IBV está dedicado, por tanto, a mejorar la calidad de vida de las personas, así como la competitividad de las empresas que ofrecen servicios y productos dirigidos a los ciudadanos a través de la generación y transferencia de conocimientos relacionados con las tecnologías de la salud y el bienestar. Con dicho fin, el IBV proporciona servicios y productos de alto valor para favorecer la rentabilidad y diferenciación de sus clientes, a la vez que contribuye a la mejora de su entorno (IBV, 2022d).

A finales de 2018, y con la ayuda de un consultor externo experto en transformación organizativa y la aplicación de metodologías para la definición de propuestas de valor, el IBV se embarcó en un proceso de reflexión y cambio estratégico, mediante el que se planteó un cambio en el modelo de negocio de la organización, la búsqueda de una nueva estructura en el origen de la financiación (reduciendo la dependencia de los recursos públicos), la mejora en la escalabilidad de los productos y servicios generados, y la transferencia de propuestas de valor potentes que distinga al IBV de sus competidores y lo haga atractivo a potenciales clientes, la reducción de silos de conocimiento, y la búsqueda de criterios que permitan racionalizar los recursos de los proyectos. Tras el proceso de reflexión se planteó el uso de los

principios del Lean Startup en dos iniciativas: el proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios, y en la convocatoria de retos internos entre personal de diferentes áreas del IBV, tal y como se describe en detalle en el apartado 4.3.1.

La idoneidad de elegir el IBV como unidad de análisis del estudio del caso, considerando las dos iniciativas mencionadas anteriormente, se explica por el carácter innovador de los Centros Tecnológicos, y su destacado rol en el Sistema de Innovación español para mejorar la competitividad de las empresas del tejido productivo a través de los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología (Gracia y Segura, 2003; Rincón-Díaz, 2014), más concretamente en los sistemas regionales de innovación como organización de apoyo a la innovación que ofrece oportunidades de acceder o probar conocimiento, y adquirir o difundir ideas tecnológicas y soluciones (Cooke y Memedovic, 2006), con un papel fundamental en la dinamización y promoción de la relación entre las empresas y su entorno (Fernández de Lucio y Conesa, 1996). Esto convierte al IBV en idóneo para analizar la relación de la aplicación del Lean Startup con el aprendizaje organizativo, los modelos de negocio y los procesos internos de innovación.

En este sentido el IBV invierte y hace uso de los procesos de innovación internos para el lanzamiento de productos y servicios en múltiples ámbitos de mercado, con el objetivo de alcanzar su misión (IBV, 2018a), y la aplicación del enfoque Lean Startup supone una evolución desde un modelo clásico de desarrollo basado en el empuje tecnológico, a uno en el que se analizan las necesidades del mercado para entregar valor a las empresas y la sociedad que lo rodea. Esta visión permite al IBV adaptarse a los cambios del entorno, y ayudar a las empresas a reducir la incertidumbre asociada a la innovación, conectando las oportunidades tecnológicas con sus necesidades (Roessl et al., 2010), hacia un nuevo enfoque de desarrollo de propuestas de valor orientadas al mercado.

A este respecto, el empuje tecnológico postula que los recursos tecnológicos idiosincrásicos y difíciles de imitar de una organización le permiten lograr un mayor desempeño (Zhou et al., 2005). Por lo tanto, la orientación tecnológica enfatiza las capacidades tecnológicas internas como punto de partida para el diseño del modelo de negocio y, por tanto, emplea tecnologías punteras para explotar las oportunidades. Por otra parte, desde la perspectiva de atracción de mercado, se enfatizan las capacidades del mercado externo a la organización como punto de partida para el diseño de modelos de negocio, y explotar las oportunidades identificando, analizando, comprendiendo y respondiendo a las necesidades expresadas por los consumidores (Gatignon y Xuereb, 1997).

Por lo tanto, el IBV tiene experiencia, y es pionero, en la adopción del enfoque Lean Startup en sus procesos de desarrollo, que combina con actividades y proyectos para empresas de diferentes sectores (IBV, 2022f). Asimismo, el investigador trabaja en el IBV, por lo que ha participado y observado el proceso de adopción del Lean Startup desde el inicio, y ha tenido un acceso directo y sencillo a las fuentes de información, tanto a las diferentes personas que han participado en el proceso en sus diferentes roles, como secundarias (Kawulich, 2005). Finalmente, la aplicación del Lean Startup en entidades de investigación privadas sin ánimo de lucro, como es un Centro Tecnológico, todavía no ha sido analizada desde el ámbito académico.

3.2.2. Diseño del estudio

Los enfoques cualitativos facilitan la comprensión de fenómenos complejos (Yin, 2013b). En particular, el estudio del caso es una estrategia de investigación que pone foco en la comprensión de las dinámicas de un hecho del presente, con una configuración y combinación de métodos para recoger datos como entrevistas, cuestionarios, observaciones directas, y fuentes de información secundaria ^[8], obteniendo evidencias cuantitativas o cualitativas (Eisenhardt, 1989). La investigación de estudios de casos mejora la comprensión a través del desarrollo de teoría (T. W. Lee et al., 1999), que es uno de los objetivos de este trabajo de investigación. Asimismo, las metodologías inductivas son apropiadas para desarrollar el trabajo de investigación de esta tesis doctoral porque nos encontramos ante un fenómeno complejo, como la adopción de un nuevo enfoque para el desarrollo de productos y servicios en un Centro Tecnológico, con un carácter singular que difiere de otro tipo de organizaciones. Además, los Centros Tecnológicos son poco analizados en la literatura científica desde la perspectiva interna de usuarios de marcos o enfoques, al ser estudiados generalmente como socios y colaboradores de diferentes empresas (Uribe-Echeberria Aranzabal, 2020).

Los estudios del caso son útiles para investigar fenómenos en un contexto real (Yin, 2012), y ayuda a los investigadores a interpretar sus hallazgos y a replicar su estudio (Denzin y Lincoln, 2005). El método es muy relevante para estudios empíricos y para la construcción de teorías (Creswell y Creswell, 2017; Eriksson y Kovalainen, 2015), siendo uno de los puntos fuertes de este método el uso de una gran cantidad de pruebas, como documentos, observaciones y entrevistas (Yin, 2013b), que proveen de una comprensión del mundo real, en el cual los eventos analizados no pueden ser manipulados por el investigador (McCutcheon y Meredith, 1993). En este caso, el objetivo general del estudio es comprender la aplicación, resultados e implicaciones de la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico para promover su práctica y comprensión teórica, y ayudar a sus equipos gestores a considerar la mejor manera de explorar el potencial del mismo en otros Centros Tecnológicos, y de manera específica, dar respuestas a las preguntas de investigación 2, 3, 4, 5, 6 (en combinación con la revisión sistemática de la literatura), y 7.

De este modo, el estudio del caso es fundamental para explorar la realidad organizativa (Stake, 1995) de un Centro Tecnológico que está implementando un nuevo modelo de desarrollo de productos y servicios en transición hacia un enfoque que combine de manera más equilibrada las aproximaciones de empuje tecnológico y atracción de mercado. Como apunta la literatura, se pueden elegir estudios de casos únicos si son reveladores, brindan ejemplos extremos u oportunidades particulares para un acceso inusual a la investigación (Eisenhardt y Graebner, 2007; Yin, 2013b), como es el caso, en el que se analiza un nuevo fenómeno con efectos a nivel organizativo, de procesos internos, estratégicos y operativos, en la manera de relacionarse con los agentes del entorno, y la de comercializar los productos y servicios, que todavía no ha sido explorado en una organización como un Centro Tecnológico.

8 Los datos secundarios de la investigación son aquellos recopilados por personas distintas de los investigadores que realizan el estudio, o para cualquier otro propósito que el que se está considerando actualmente, o que a menudo pueden ser una combinación de estos dos (Vartanian, 2010).

El análisis del estudio del caso se realizó para fundamentar el modelo de experimentación continua en observaciones empíricas, no para comprender o describir los proyectos en sí, ni para evaluar la viabilidad de las propuestas analizadas en el caso. Es importante señalar que, como el investigador se encuentra trabajando en el propio Centro, ha podido observar, participar y analizar por completo y de manera directa las dinámicas internas del proceso de cambio, aspecto relevante en innovación (Halme, 2002; Lenox y Ehrenfeld, 1997), un proceso particularmente útil para acelerar la investigación en áreas emergentes como los nuevos modelos de desarrollo de productos en entornos de alta incertidumbre tecnológica (McManners, 2016).

El estudio del caso se ha organizado en diferentes fases de acuerdo con la Figura 20, que se describen a continuación.



Figura 20. Fases del estudio del caso.

Fuente: elaboración propia.

El primer paso, de acuerdo con la investigación inductiva, comienza desde una perspectiva amplia, buscando comprender qué es el Lean Startup, su estado actual del conocimiento, desarrollo teórico y cómo se aplica en las organizaciones (cuestión correspondiente a la pregunta de investigación 1). Por ello, y como paso previo al estudio del caso, en 2021 se cerró la revisión sistemática de la literatura científica considerando los objetivos de la tesis doctoral y el fenómeno a analizar. Estos resultados, y las preguntas de investigación, motivaron la definición de la metodología de investigación cualitativa más adecuada, la información necesaria, las fuentes para obtenerla y los criterios de inclusión requeridos, para dar paso a la ejecución del estudio del caso.

Los datos para el estudio del caso fueron recogidos desde el punto de vista de la retrospectiva y en tiempo real (Eisenhardt y Graebner, 2007; Yin, 2017), incluyendo la transcripción de entrevistas individuales semiestructuradas, las notas de las reuniones de trabajo estratégicas y retrospectivas con las personas implicadas en los procesos de adopción del enfoque Lean Startup, la observación directa por parte del investigador, y otras fuentes de evidencia secundaria propias del IBV (como planes de negocio de los nuevos productos y servicios o informes internos), y externas (como artículos de revistas, sitios web, informes sectoriales o la asistencia a eventos). Estos datos de archivo se utilizan para complementar la información primaria (entrevistas y reuniones estratégicas y retrospectivas), puesto que recoger datos de múltiples fuentes mejora la fiabilidad y credibilidad de los resultados (Yin, 2017), además de dotar de solidez a las conclusiones. Por lo tanto, el concepto de triangulación (Jick, 1979) se aplica a la fase de recolección de datos de esta investigación.

Cabe señalar que las entrevistas semiestructuradas, en profundidad e individuales, fueron el principal medio de recogida la información, como método común en la investigación cualitativa (Bryman y Bell, 2015), al proporcionar una comprensión profunda sobre el conjunto de eventos, por qué sucedieron, cómo sucedieron y con qué resultados, obteniendo las experiencias vividas de las personas que participaron en el proceso (Cope, 2005).

Durante la fase de definición del estudio empírico también se seleccionaron los perfiles y roles de la organización más interesantes a entrevistar, de acuerdo con su participación en las iniciativas que implicaban la adopción de los principios del Lean Startup, y la posibilidad de aportar vivencias y reflexiones en torno al fenómeno, sus implicaciones y resultados en el IBV. Para contar con el mayor volumen de información, las entrevistas tuvieron lugar durante el segundo y tercer trimestre de 2022.

El tamaño de la muestra utilizado en los métodos de investigación cualitativos suele ser más pequeño que en los métodos cuantitativos, debido a que la investigación cualitativa se preocupa por obtener una comprensión profunda de un fenómeno, que a menudo se centra en el cómo y el porqué de un tema, proceso, situación o subcultura en particular, o conjunto de interacciones sociales (Dworkin, 2012). Para estimar el tamaño de la muestra en la investigación cualitativa la saturación es el factor más importante, entendida como el punto en el que el proceso de recopilación de datos ya no ofrece datos nuevos o relevantes (Given, 2015), o cuando el investigador empieza a recoger una y otra vez los mismos comentarios, lo que significa que se está llegando a la saturación (Grady, 1998). Por ello, la estimación del número de participantes requeridos para alcanzar la saturación depende de varios factores, incluyendo la calidad de los datos, el alcance del estudio, la naturaleza del tema, la cantidad de información útil obtenida de cada participante, y el diseño del estudio utilizado (J. M. Morse, 2000). En este caso se han recopilado los datos buscando sobrestimar el tamaño de la muestra en lugar de subestimarla, de modo que no se pierda información valiosa y de interés para comprender el fenómeno objeto de estudio.

La información recogida en las entrevistas fue codificada y analizada de acuerdo con la Teoría Fundamentada (Glaser y Strauss, 2000), utilizando un sistema de codificación abierta, axial y selectiva, que dio lugar a la

definición de códigos o categorías en torno a los conceptos, que se relacionan entre sí, y se organizan, integran y agrupan al resto de códigos, utilizando las partes y relaciones (Hernández Carrera, 2014) para formular una teoría formal relacionada con las preguntas de investigación, que se comprueba frente a los datos. El proceso de análisis y recogida de información, y la triangulación con el resto de los datos, es un proceso iterativo que finaliza cuando se llega al punto de saturación, que permite dar por cerrada la fase del estudio empírico, y formular los hallazgos definitivos, que a su vez dan paso a plantear las conclusiones, implicaciones, limitaciones y trabajos futuros de la investigación.

Aunque la investigación exploratoria de la Teoría Fundamentada debe comenzar con poca o ninguna teoría bajo consideración y sin hipótesis para probar, ya que perspectivas o proposiciones teóricas predeterminadas pueden sesgar y limitar los hallazgos (Eisenhardt, 1989), es complejo empezar desde cero. No obstante, en un intento de seguir un enfoque exploratorio y descriptivo (Baxter y Jack, 2008) de manera coherente, el investigador ha mantenido un punto de vista neutral al solicitar a los informantes que recordasen sus experiencias con la incorporación de los principios del Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios. Asimismo, para realizar el estudio del caso se ha necesitado contar previamente con un sólido marco teórico y conceptual en torno al enfoque Lean Startup y otros constructos vinculados como el Desarrollo de Clientes y la agilidad, así como a los modelos de negocio (capítulo 2), únicamente para actuar como punto de partida para formular una serie de preguntas de investigación suficientemente amplias, y así iniciar el proceso de recopilación de datos (Eisenhardt y Graebner, 2007).

3.2.3. Recogida de la información

La recogida de información abarca el período comprendido entre octubre de 2018 y diciembre de 2022, empleándose cuatro fuentes: (1) las entrevistas semiestructuradas en profundidad individuales realizadas durante 2022 a personal implicado en la adopción del Lean Startup en el IBV; (2) las reuniones estratégicas y retrospectivas de los proyectos en las que formó parte personal implicado en las nuevas iniciativas que implican la adopción de los principios del Lean Startup, desde 2018 a 2022; (3) la observación directa del investigador durante todo el período, que incluye la participación en las iniciativas objeto de análisis; y (4) las fuentes secundarias de información, recogidas desde 2019. Las entrevistas semiestructuradas individuales fueron la principal fuente de recogida de datos, ya que permiten centrarse en temas de investigación predefinidos y, al mismo tiempo, son muy flexibles para abordar información imprevista (Robson y McCartan, 2015).

3.2.3.1. Entrevistas individuales semiestructuradas

Para recopilar datos de calidad es necesario realizar entrevistas en profundidad con personas que han experimentado directamente el fenómeno de interés (Patton, 2015). Por su parte, la naturaleza de las entrevistas semiestructuradas permitió a los entrevistados describir aspectos claves específicos identificados en las preguntas de investigación y, al mismo tiempo, garantizar que surgieran cuestiones de manera libre y espontánea para debatir de manera abierta, reduciendo el riesgo a dejar al entrevistador a

merced del entrevistado, al tiempo que permitían que aflorase cualquier asunto innovador de la discusión abierta que siguió (Walsham, 1995; Yin, 2013b). Esta flexibilidad en la realización de las entrevistas fue necesaria debido al carácter exploratorio y descriptivo del estudio: las entrevistas semiestructuradas tienen la ventaja de brindar oportunidades para descubrir información que los investigadores no pueden anticipar, y que no estaría cubierta por preguntas cerradas definidas de manera más estricta. Si bien pueden hacer que la discusión se desvíe del tema central, esto no es un problema en la práctica, ya que el entrevistador puede dirigir al participante de regreso al tema y la información irrelevante puede ser ignorada en el análisis (H. J. Rubin y Rubin, 2011).

Para desarrollar las entrevistas se elaboró un guion que recoge el protocolo completo de la entrevista, incluyendo los contenidos a trasladar a los informantes antes, durante y después de la entrevista, y la secuencia de cuestiones a realizar, coherentes con las preguntas de investigación del estudio. De esta forma, todas las reuniones empezaban con una introducción, en la que se agradecía la participación de la persona entrevistada, se explicaban los objetivos del trabajo de investigación, la duración estimada de la entrevista y el tratamiento de la información recogida, momento que se aprovechaba para recoger datos de control de la persona entrevistada (perfil, posición en el IBV y años de experiencia), y para gestionar la posterior codificación de la información (fecha y lugar de la entrevista, duración y alias asignado).

Tras la introducción tenían lugar las cuestiones organizadas en torno a las áreas de investigación de la tesis doctoral, con el objetivo de resolver las preguntas de investigación. Para tener el contexto de la participación de cada persona entrevistada en el proceso de adopción del enfoque Lean Startup, se solicitó inicialmente que describieran y comentaran su participación en las nuevas iniciativas de desarrollo de productos y servicios en el IBV, desde su perspectiva, experiencias y roles, invitando a los informantes a reflexionar sobre su repercusión y relación con otras actividades del IBV, y los objetivos que, desde su posición y conocimiento, motivaron el cambio. Tras las cuestiones iniciales de situación, que permiten profundizar en el contexto y comprender el fenómeno de análisis en su totalidad, se abordan los bloques de cuestiones relacionadas con las áreas de investigación de la tesis doctoral a resolver mediante el enfoque cualitativo (se incluyen todas las preguntas de investigación salvo las relativas a la primera, que se resuelve mediante la revisión sistemática de la literatura).

Las preguntas se orientan a todos los arquetipos y roles definidos, aunque su visión (estratégica u operativa), o el grado de participación en las iniciativas vinculadas con la adopción del Lean Startup hacía que algunas tuviesen mayor o menor aplicación en función de la persona entrevistada. Las preguntas están definidas para permitir ahondar en determinadas cuestiones, especialmente en la conversación que seguía tras las respuestas, que motivaban otras nuevas, no contempladas inicialmente en el guion, y que enriquecían la información al conferir mayor profundidad y conocimiento al estudio. Al abordar fenómenos complejos en su contexto es muy común que, tanto los entrevistadores como los entrevistados descuiden inconscientemente algunos puntos; para manejar estos sesgos del observador (Yin, 2013b) se incluyeron conjuntos de preguntas en diferentes niveles, que ayudó a interactuar más con los entrevistados, evitando perder información sobre los cambios clave.

A modo de ejemplo, el primer bloque de cuestiones incluye las siguientes preguntas relacionadas con el modelo de negocio: ¿cómo ha influido el enfoque Lean Startup en la validación de los modelos de negocio, si consideras que lo ha hecho? ¿Crees que ha supuesto la reformulación de los modelos de negocio actuales, o la definición de modelos de negocio nuevos? ¿Qué influencia ha tenido validar las propuestas de valor con los agentes implicados? ¿Han ayudado a contar con nuevas perspectivas? ¿Crees que la adopción del Lean Startup ha influido a nivel estratégico u operativo?

Estas preguntas se basan en la conceptualización del modelo de negocio como el proceso mediante el cual una organización crea, entrega y captura valor (Teece, 2010; Zott et al., 2011) y en la innovación del modelo de negocio, su relación con la estrategia y el impacto en el desempeño organizativo (Spieth et al., 2016; Zott y Amit, 2008).

Tras estos bloques de preguntas, y aunque las entrevistas estaban abiertas a recibir comentarios adicionales en cualquiera de los puntos tratados, de manera específica se otorgaba un espacio de tiempo para que la persona entrevistada pudiese trasladar impresiones o comentar aspectos de la adopción del enfoque Lean Startup de interés, que hubiesen quedado pendientes responder en las respuestas, o no hubieran sido tratados en detalle. Finalmente, el guion incluye un apartado de cierre y despedida, en el que el entrevistador recapitula las principales impresiones de la persona entrevistada para verificar que la información recogida es la que se quería transmitir, y se ajusta en caso de que no fuese, además de agradecer la participación.

Además del guion dirigido al personal del IBV, con un enfoque e intencionalidad de las cuestiones ajustado al rol y arquetipo de la persona entrevistada (que puede consultarse en el Apéndice A, y cuyas preguntas se recogen en la Tabla 5), el autor elaboró un guion específico, más reducido, para entrevistar al consultor externo. En este guion, además de incluir cuestiones específicas relacionadas con las áreas de investigación adaptadas o incluso diferentes a las del personal IBV por su perspectiva y conocimiento en torno a la aplicación del Lean Startup, no recoge el bloque correspondiente a la información de control de la persona entrevistada, pero sí los aspectos necesarios para la codificación de los datos (el guion puede consultarse en el Apéndice B).

Tabla 5. Cuestiones por áreas de investigación del guion de entrevistas para el personal IBV.

Pregunta de investigación	Preguntas específicas de investigación	Cuestiones del guion de entrevistas
Pregunta de investigación 2. ¿Cómo influye el Lean Startup en la definición de los modelos de negocio?	<ul style="list-style-type: none"> - Pregunta de investigación 2a. ¿Cómo influye el enfoque Lean Startup en la validación de los modelos de negocio por parte de los Centros Tecnológicos antes del lanzamiento de una nueva propuesta de valor al mercado? - Pregunta de investigación 2b. ¿Cómo configura la validación de hipótesis derivada de la experimentación continua en el planteamiento de nuevos componentes del modelo de negocio y la innovación de los existentes en los Centros Tecnológicos? - Pregunta de investigación 2c. ¿La aplicación del enfoque Lean Startup promueve el diseño de nuevos modelos de negocio? ¿Cómo lo hace? 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo ha influido el enfoque Lean Startup en la validación de los modelos de negocio, si consideras que lo ha hecho? - ¿Crees que ha supuesto la reformulación de los modelos de negocio actuales, o la definición de modelos de negocio nuevos? Por ejemplo, y tomando como referencia el lienzo del modelo de negocio, ¿crees que ha influenciado en los canales de venta, las fuentes ingresos, la relación con los clientes, los recursos y actividades clave, el perfilado de los clientes o la propuesta de valor? ¿Qué influencia ha tenido validar las propuestas de valor con los agentes implicados? ¿Han ayudado a contar con nuevas perspectivas? - ¿Crees que la adopción del Lean Startup ha influido a nivel estratégico u operativo? ¿Ha tenido una influencia positiva o negativa en los resultados del desempeño del IBV (a nivel de ingresos, nuevos clientes, nuevas propuestas de valor desarrolladas, reducción de costes y plazos de desarrollo)? - ¿Crees que la adopción de los principios del Lean Startup ha impulsado los ejes estratégicos del Plan Estratégico del IBV 2019-2021: (1) aportar valor excepcional a las empresas; (2) valorización del conocimiento; (3) captación y fidelización de talento - organización ágil?
Pregunta de investigación 3. ¿Qué relación existe entre la adopción del enfoque Lean Startup y el grado de innovación de las propuestas de valor?	-	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué tipología de nuevas propuestas de valor se han planteado en las iniciativas basadas en el Lean Startup? ¿Las consideras incrementales o radicales? - ¿Consideras que el proceso de generación de ideas inicial se ve influenciado por el proceso? Es decir, ¿crees que mediante el uso del enfoque Lean Startup se potencian más las ideas incrementales o radicales? ¿Es más conservador en cuanto a las propuestas a validar? - Partiendo de tu experiencia en la aplicación o definición del proceso, ¿crees que la aplicación del enfoque Lean Startup es útil para cualquier tipo de propuesta de valor, ya sea incremental o radical? ¿Influye el nivel de madurez tecnológico o de mercado en torno a la propuesta?
Pregunta de investigación 4. ¿Cuáles son los perfiles profesionales más adecuados, y las habilidades y conocimientos con las que estos deben contar para que la aplicación del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico sea eficiente?	-	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando participaste en una iniciativa de desarrollo de productos y servicios utilizando los principios del Lean Startup ¿crees que tenías el perfil, los conocimientos y las habilidades adecuadas? ¿Recibiste una formación previa en torno a la aplicación del enfoque? ¿Te ha sido útil? ¿Necesitarías más? ¿Crees que es importante una acción formativa a las personas antes de que participen en el proceso? - Desde tu punto de vista, ¿con qué habilidades o conocimientos contabas al principio que te han sido útiles? Si has adquirido algún nuevo conocimiento o habilidad ¿cómo has llegado a hacerlo? ¿Por la experiencia, por la formación previa, o por una combinación entre las dos? - ¿Cuál ha sido el aprendizaje más importante durante la aplicación de los principios del Lean Startup? ¿Se pueden trasladar a otros procesos o funciones internas? - ¿Cuáles consideras que son los perfiles, conocimientos, habilidades y herramientas más adecuados para participar en estos nuevos procesos?

Pregunta de investigación	Preguntas específicas de investigación	Cuestiones del guion de entrevistas
Pregunta de investigación 5. ¿Cómo influye la adopción de los principios del Lean Startup en el aprendizaje organizativo?	<ul style="list-style-type: none"> - Pregunta de investigación 5a. ¿La aplicación del Lean Startup en un Centro Tecnológico incrementa la capacidad de aprendizaje organizativo? ¿Cómo lo hace? - Pregunta de investigación 5b. ¿Con qué dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo se relaciona el Lean Startup? 	<ul style="list-style-type: none"> - Desde tu punto de vista, ¿las nuevas iniciativas basadas en el Lean Startup han influido en la capacidad de aprendizaje organizativo? ¿Podrías poner algún ejemplo? - ¿Con qué dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo relacionarías el enfoque Lean Startup, tal y como se ha implementado en el IBV (experimentación, asunción de riesgos, interacción con el entorno externo, diálogo, y toma de decisiones participativas)? ¿Cómo se relacionan? - ¿Crees que la adopción del enfoque Lean Startup ha mejorado los procesos de innovación del IBV? - ¿Consideras que ha habido resistencias en algún momento de la puesta en marcha de las iniciativas vinculadas a la adopción del Lean Startup? ¿Piensas que se han diluido con los resultados? ¿La adopción del Lean Startup ha implicado cambios a nivel organizativo?
Pregunta de investigación 6. ¿Cuáles son las claves del éxito y los obstáculos vinculados a la adopción de los principios del Lean Startup?	<ul style="list-style-type: none"> - Pregunta de investigación 6a. ¿Cuáles son las claves, a nivel de procedimientos, para una adopción exitosa de los principios del enfoque Lean Startup en los Centros Tecnológicos? - Pregunta de investigación 6b. ¿Cuáles son los obstáculos con los que puede encontrarse un Centro Tecnológico al implementar los principios del Lean Startup? 	<ul style="list-style-type: none"> - De manera general, ¿estás satisfecho/a con los resultados de la adopción del Lean Startup? - Desde tu punto de vista, ¿cuáles han sido las claves del éxito en la adopción del Lean Startup? De entre ellas, ¿cuáles son las más relevantes? - ¿Ha habido obstáculos en la implementación del Lean Startup? ¿Cuáles han sido los principales? ¿Cómo se han gestionado? ¿Los resolverías de otro modo?
Pregunta de investigación 7. ¿Cómo deben coordinarse las herramientas de gestión y planificación estratégica con el enfoque Lean Startup en los Centros Tecnológicos?	-	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué herramientas de planificación estratégica a medio y largo plazo se utilizan en el IBV? ¿Cuáles son las de gestión y planificación? - ¿Crees que son compatibles con el enfoque Lean Startup? ¿Cómo se combinan? Si consideras que existe margen de mejora ¿cómo debería hacerse? - ¿Las herramientas de planificación y ejecución están alineadas? ¿Qué relación tienen las actividades de explotación y exploración de la organización (ambidextría)? ¿Cómo influyen en la adopción de los principios del Lean Startup?

Fuente: elaboración propia.

El investigador realizó dos entrevistas piloto con la primera versión del guion a dos personas no incluidas en la muestra del estudio, que permitieron confirmar que las cuestiones eran claras para los informantes y podían dar lugar a discusiones profundas. Estas entrevistas previas permitieron realizar una serie de cambios menores en la redacción que ayudaron a mejorar la claridad y concisión de la versión definitiva del guion (Majid et al., 2017). A continuación, el investigador contactó con los perfiles clave a entrevistar para pedirles su colaboración. Tras la aceptación tuvo lugar una reunión previa en la que se les explicó el objetivo de la investigación y la metodología a utilizar, incidiendo en que sus respuestas serían tratadas

de manera anonimizada y confidencial, con el objetivo de evitar sesgos, y que se sintieran libres para mostrar su punto de vista, mejorando así la integridad de las respuestas (Oltmann, 2016). Seguidamente se les envió el cuestionario por correo electrónico para que pudiesen reflexionar previamente sobre las preguntas que se les realizaría durante las entrevistas.

Tras las entrevistas piloto, el investigador realizó un total de 15 entrevistas individuales. Las entrevistas empezaron en marzo de 2022 y concluyeron en noviembre de 2022, siendo realizadas en persona en las instalaciones del IBV o por videoconferencia, siguiendo las máximas precauciones y recomendaciones sanitarias derivadas de la COVID-19, respetando el protocolo definido en el guion, y bajo un comportamiento ético sin interferir ni orientar las respuestas para evitar sesgos (Kvale, 1983). Se realizaron entrevistas hasta que las respuestas dejaron de aportar nuevos conocimientos (Glaser et al., 1968).

Todas las entrevistas fueron grabadas e inmediatamente transcritas de manera íntegra para asegurar la calidad de los datos (Gibbert et al., 2008). Posteriormente estas se combinaron con las notas tomadas durante las entrevistas, en las que se señalaban los aspectos clave resaltados por las personas entrevistadas. Durante las entrevistas, y así se planteó en el guion, se buscó que los eventos se recordaran de manera cronológica, para reducir el sesgo individual (Huber, 1985). Tras el análisis de la información, y si alguna información todavía no estaba clara o se requerían más datos, se establecía contacto con los informantes para solicitar una aclaración.

En relación con los informantes, se entrevistaron a un conjunto de roles de la organización destacados por su participación en el proceso de adopción del enfoque Lean Startup, y que pudiesen ofrecer diferentes perspectivas acerca de la implementación de las nuevas iniciativas y su evolución, seleccionándose de acuerdo con las expectativas de aportación de nuevas ideas en relación con la teoría que se está desarrollando (Hernández Carrera, 2014). De esta forma se planteó la participación de todas las personas que componen la dirección del IBV, todas las personas que han formado parte del equipo encargado de acompañar en el proceso de validación y valoración de las nuevas propuestas de desarrollo de productos y servicios, a una muestra de participantes que han formado parte de las nuevas iniciativas, al consultor externo que ha acompañado durante todo el proceso, y a un conjunto de personas que no han estado implicadas de forma directa en estas iniciativas.

Los participantes en las entrevistas se agrupan en tres roles: estratégico, operativo y otros (personas que no han participado en el proceso) que, a su vez, se organizan en torno a cinco arquetipos (dirección, consultor externo, participantes en las iniciativas, equipo de validación y no participantes). En la Figura 21 se resume la distribución de personas entrevistadas para cada arquetipo y rol.

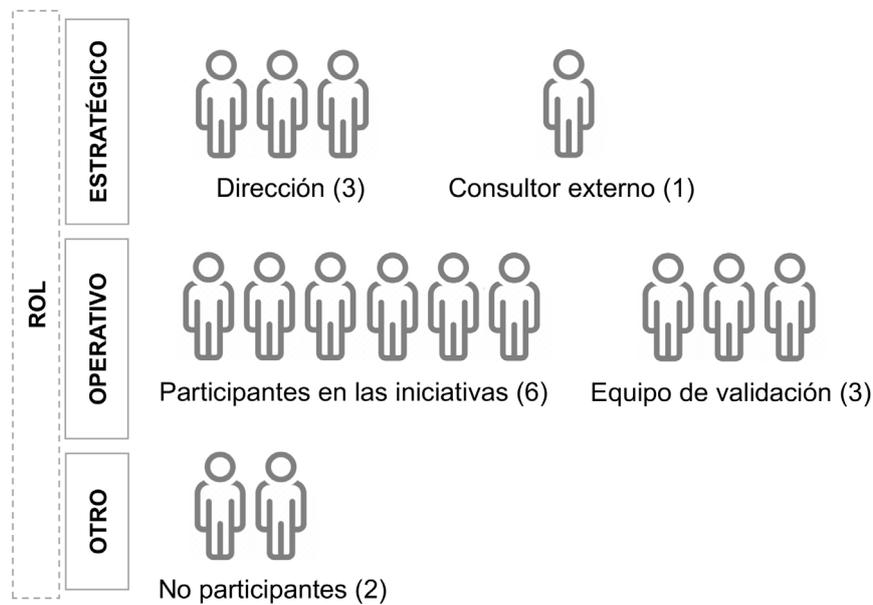


Figura 21. Distribución del número de personas entrevistadas de acuerdo con su rol.

Fuente: elaboración propia.

En detalle, el rol estratégico incluye los siguientes arquetipos:

- La dirección del IBV, compuesta por el Director-Gerente, la Subdirectora y Directora del Área de Estrategia y Planificación de la I+D, y el Subdirector y Director del Área de I+D+i. Se ha entrevistado a las tres personas que componen la dirección, que ha impulsado la adopción del Lean Startup a través de una serie de iniciativas encaminadas a la creación de mayor valor. De esta forma, este arquetipo ha participado activamente en el diseño conceptual, desarrollo e implementación del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios basado en los principios del Lean Startup, y en la definición de los retos internos (convocatoria, bases, objetivos y planteamiento de dedicación), su lanzamiento y acompañamiento.
- El consultor externo, que ha apoyado en todo el proceso de definición y adopción del enfoque Lean Startup, siendo uno de los expertos españoles más reputados en torno al enfoque y su aplicación en organizaciones. Cuenta con experiencia en su aplicación desde los inicios de su conceptualización, fundamentalmente en entornos industriales y de servicios de tamaños variados que operan en sectores altamente competitivos, y en empresas de nueva creación, además de ser uno de los promotores del Lean Startup Machine en España en 2015, y creador de la iniciativa España Lean Startup 2013, 2014 y 2015, en la que se recogía año a año el estado del arte en relación con el emprendimiento Lean Startup en España.

Por su parte, en el rol operativo, el más numeroso, se incorporan los siguientes arquetipos:

- El equipo de validación de nuevas propuestas de desarrollo de productos y servicios, compuesto por personal que combina perfiles técnicos y de mercado (internamente denominado como equipo

de triaje) [9]. Se ha entrevistado a las tres personas que han formado parte del equipo. Estos perfiles han recibido formación específica para contrastar hipótesis en el mercado por parte del consultor externo, y han participado en las fases finales de la definición de la operativa del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios basado en el Lean Startup, en las acciones piloto para evaluar las diferentes etapas y formatos empleados, en la validación de las nuevas propuestas que van surgiendo desde cualquier área de la organización, y en las iniciativas de mejora continua del proceso y los formatos utilizados.

- Las personas que han participado en las iniciativas de desarrollo de nuevos productos y servicios utilizando el Lean Startup. En este grupo se incluyen a aquellas personas que desempeñan un puesto de investigador/a, tecnólogo/a, gestor/a de innovación de mercados, responsable de equipo de trabajo o director/a de innovación de mercados, con titulaciones y conocimientos, y años de experiencia diferentes. La mayoría de las seis personas que componen la muestra de este grupo (5) han participado en las dos iniciativas en las que se adoptaron los principios del Lean Startup, por lo tanto, han contrastado junto con el equipo de validación al menos una propuesta de valor, y han participado en, al menos, una de las convocatorias de retos internos, que ha trabajado en el desarrollo de mercado y técnico de un nuevo producto o servicio.

El autor de la tesis doctoral elaboró un listado con todas las posibles personas de la organización a entrevistar, considerando su papel en cada una de las iniciativas, y empezó a entrevistarlas hasta alcanzar la saturación en las respuestas (Given, 2015). El momento en el que se alcanzó la saturación en el proceso de recolección de datos se habían entrevistado al 28% de las personas que habían formado parte de un reto activo que hubiese llegado a la fase de validación con el mercado (en este porcentaje se incluye a una persona del equipo de validación, que también había participado en uno de los retos), y al 21,1% de las personas proponentes de nuevas ideas de negocio en el proceso continuo de desarrollo de productos y servicios.

Finalmente, y para contar con todo el espectro de perspectivas y experiencias en torno a las nuevas iniciativas implementadas, en la muestra se han incluido a dos personas que no han participado directamente en estas, pero que por su dilatada trayectoria en el IBV (para que tuviesen un conocimiento profundo del proceso anterior de desarrollo de productos y servicios), y por ser responsables de gestionar a personas que sí han participado en las iniciativas, pudiesen aportar su visión que complementase la de los roles operativos y estratégicos descritos.

De manera resumida, en la Tabla 6 se recoge la información de las entrevistas organizada por roles y arquetipos, incluyendo el número de personas entrevistadas, las fechas en las que tuvieron lugar las entrevistas, su duración total (considerando todas las personas que forman parte del arquetipo) y el número de total de palabras transcritas.

9 En los extractos literales de las entrevistas, que se incluyen en el apartado de resultados del estudio del caso (apartado 4.3), en ocasiones se menciona al *equipo de validación* como *equipo de triaje*.

Tabla 6. Información sobre las entrevistas organizada por roles y arquetipos.

Rol	Arquetipo	Personas entrevistadas	Fecha de las entrevistas	Duración total de las entrevistas	Número de palabras
Estratégico	Dirección	3	27/07/2022 01/09/2022 29/09/2022	298 minutos	22.527
	Consultor externo	1	25/07/2022	92 minutos	7.926
Operativo	Equipo de validación y valoración de nuevas propuestas	3	02/03/2022 09/03/2022 07/04/2022	252 minutos	21.930
	Personas que han participado en las iniciativas de desarrollo de nuevos productos y servicios	6	05/04/2022 06/04/2022 09/09/2022 03/10/2022 07/10/2022 14/11/2022	467 minutos	46.960
Otro	Personas no participantes	2	27/07/2022 10/11/2022	144 minutos	11.475

Fuente: elaboración propia.

Las 15 entrevistas individuales tuvieron una duración media de 83,5 minutos, con un rango de extensión comprendido entre 109 y 53 minutos, y un total de 1.253 minutos de registros (cerca de 21 horas). Considerando la extensión de los datos recogidos, la transcripción de todas las entrevistas ha resultado en un documento único que suma un total de 110.818 palabras, teniendo en cuenta que la transcripción más extensa es de 10.826 palabras, mientras que la de menor longitud suma 4.550 palabras.

Los años de experiencia de las personas entrevistadas cubren un amplio rango, entre menos de 5 años y más de 35 años de trabajo en el IBV, estando la mayoría en el intervalo de entre 15 y 25 años. En cuanto a las titulaciones de las personas entrevistadas, y como ocurre en el IBV, están representadas las ramas de las ingenierías (industrial, telecomunicaciones e informática), de ciencias de la salud, y dirección de empresas. Asimismo, se ha buscado una representación paritaria en cuanto al número de hombres y mujeres que han formado parte del estudio, acorde con el equilibrio de géneros en el personal del IBV.

3.2.3.2. Reuniones estratégicas y retrospectivas

Adicionalmente, como fuente de información primaria se cuenta con los datos obtenidos de las reuniones estratégicas que marcaron el inicio de la reflexión que condujo a la adopción de los principios del enfoque Lean Startup en el IBV, así como las reuniones retrospectivas realizadas en torno a iniciativas y proyectos concretos, en las que han participado personas con perfiles multidisciplinares de diferentes equipos y roles dentro de la organización.

Las sesiones de retrospectiva en el IBV están fundamentadas en la metodología Scrum (Schwaber y Sutherland, 2020), y se utilizan como espacios de debate y reflexión sobre lo ocurrido hasta el momento en un proyecto, y para identificar y promover posibles mejoras para los siguientes. De esta forma, en

las reuniones se aborda el estado de situación de un proyecto o proceso; los aprendizajes en cuanto a la manera de trabajar, o los hallazgos acerca de una tecnología o mercado; las decisiones tomadas y el razonamiento detrás de ellas; los aspectos que han funcionado bien y los que no; los posibles factores detrás de los resultados; y cómo mejorar la manera de trabajar en próximos proyectos.

En total se realizaron 18 reuniones estratégicas y retrospectivas entre 2018 y 2022, tanto de proyectos o iniciativas, como del proceso de reflexión estratégica, cuya descripción no se detalla para preservar la confidencialidad de los objetivos y resultados de estas. En la Tabla 7 se resumen las reuniones que han sido consideradas de interés para el análisis del estudio del caso, con información sobre el número de personas participantes, la fecha de realización, y la duración de las sesiones. Para el estudio del caso se ha consultado tanto la documentación resultante de las reuniones (actas definitivas, correos electrónicos e informes con conclusiones y decisiones adoptadas), así como las notas tomadas por el investigador.

Tabla 7. Información sobre las sesiones estratégicas y retrospectivas.

Descripción de la sesión estratégica y retrospectiva	Personas participantes	Fecha de realización	Duración
Sesión de reflexión estratégica (I), que tuvo lugar en 2 días diferentes	19	10/2018	12,5 horas
Sesión de reflexión estratégica (II), que tuvo lugar en 2 días diferentes	18	11/2018	12,5 horas
Sesión de reflexión estratégica (III), que tuvo lugar en 2 días diferentes	19	12/2018	12,5 horas
Puesta en común de la primera iniciativa de retos	16	06/2019	1,5 horas
Equipo de trabajo de una nueva solución para el sector de los servicios de prevención de riesgos laborales (I)	6	11/2019	2 horas
Equipo de trabajo para la validación de una propuesta dirigida a empresas del sector <i>retail</i> para mejorar procesos de compra <i>online</i> (I)	5	12/2019	1,5 horas
Equipo de trabajo con foco puesto en la comercialización de una familia de productos con una propuesta de valor novedosa (I)	11	12/2019	3 horas
Sesión de reflexión estratégica (IV)	25	02/2020	7,5 horas
Equipo de trabajo para la validación de una propuesta dirigida a empresas del sector <i>retail</i> para mejorar procesos de compra <i>online</i> (II)	6	03/2020	2,5 horas
Mejoras en el proceso de desarrollo de productos y servicios (I)	5	06/2020	2 horas
Equipo de trabajo con foco puesto en la comercialización de una familia de productos con una propuesta de valor novedosa (II)	10	09/2020	2,5 horas
Equipo de trabajo de una nueva solución para el sector de los servicios de prevención de riesgos laborales (II)	7	10/2020	1,5 horas
Equipo de trabajo para la validación de una propuesta dirigida a empresas del sector <i>retail</i> para mejorar procesos de compra <i>online</i> (III)	7	11/2020	1 hora
Equipo de trabajo con foco puesto en la comercialización de una familia de productos con una propuesta de valor novedosa (III)	6	03/2021	2,5 horas
Mejoras en el proceso de desarrollo de productos y servicios (II)	4	05/2021	1,5 horas
Equipo de trabajo de una nueva solución para el sector de los servicios de prevención de riesgos laborales (III)	7	06/2021	1 hora
Puesta en común de la segunda iniciativa de retos	17	09/2021	2 horas
Equipo de trabajo de una nueva solución para el sector de los servicios de prevención de riesgos laborales (IV)	9	03/2022	1,5 horas

Fuente: elaboración propia.

3.2.3.3. Observación y participación directa

El tercer método de recogida de información utilizado ha sido la observación y participación directa del autor de la tesis doctoral. Por una parte, a través de la participación durante todo el proceso de definición y adopción del enfoque Lean Startup en el IBV y, por otra, como miembro de los diferentes equipos que han abordado proyectos concretos de desarrollo de nuevos productos y servicios en los que se ha empleado el enfoque. De este modo, el investigador ha formado parte de dos iniciativas de retos internos en las que, entre otras actividades, ha habido reuniones para la toma de decisiones y seguimiento de los principales avances técnicos en torno a los productos y servicios; la definición de las propuestas de valor y modelos de negocio asociados a las nuevas ideas; la definición de las especificaciones y requerimientos de los nuevos productos y servicios; los contactos con potenciales clientes para validar las propuestas; la definición de las hipótesis a contrastar en torno a una nueva propuesta; la elaboración de los guiones para las entrevistas con las que validarlas; y la realización de entrevistas a potenciales usuarios, prescriptores y clientes para verificar o descartar las hipótesis. Por otra parte, el investigador ha participado en todas las reuniones de trabajo para definir un nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios basado en los principios del Lean Startup.

El investigador ha tomado nota de todos los avances, aprendizajes, hitos, obstáculos, mejoras identificadas, y decisiones tomadas durante todo el proceso, desde 2018 hasta 2022, al ser el responsable del desarrollo de productos y servicios del IBV y, por tanto, gestionar el proceso de aplicación de los principios del Lean Startup. La información sobre las reuniones que han tenido lugar durante este proceso, así como el número de participantes, fechas de inicio y fin, su duración y el número de reuniones totales de cada iniciativa se recoge en la Tabla 8.

Tabla 8. Participación en las reuniones de trabajo de los retos internos y del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios.

Iniciativa	Número de participantes	Fecha de inicio	Fecha de fin	Duración de las reuniones	Número de reuniones	Duración total
Reuniones de trabajo internas de la propuesta "El Ojo" en el marco de la primera convocatoria de retos del IBV	Entre 6 y 9	02/2019	11/2021	Entre 2 y 2,5 horas	117	248,5 horas
Reuniones de trabajo internas de la propuesta "PredicciónForma" en el marco de la primera convocatoria de retos del IBV	Entre 5 y 8	02/2019	10/2020	Entre 1,5 y 2 horas	64	121 horas
Reuniones de trabajo para definir un nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios basado en los principios del Lean Startup	Entre 3 y 7	09/2019	07/2021	Entre 1 y 1,5 horas	42	52,5 horas

Fuente: elaboración propia.

Las anotaciones que el investigador hizo de estas reuniones ocupan una extensión de 193 páginas manuscritas y 65 en un documento de Microsoft Word, y han sido utilizadas como una fuente de información valiosa para complementar los resultados de las entrevistas, junto a las notas de las reuniones estratégicas y retrospectivas, facilitando de este modo la triangulación.

3.2.3.4. Fuentes de información secundarias

Dado que los estudios del caso dependen en gran medida de la exactitud de la información proporcionada por los entrevistados para asegurar su validez y fiabilidad, y estas pueden mejorarse utilizando múltiples fuentes o mirando los datos de múltiples maneras (Eisenhardt, 1989; Yin, 2013b), en la investigación se han utilizado fuentes secundarias de evidencia y datos de archivo para complementar los datos de las entrevistas, las reuniones estratégicas y retrospectivas y la observación directa. Estas fuentes se recogieron desde el año 2019, y hasta la finalización de la investigación.

Las fuentes de información secundaria utilizadas han sido tanto internas, a las que el investigador tiene completo acceso por formar parte de la organización, como externas; siendo una de las ventajas del uso de datos secundarios la rapidez y bajo coste de su recopilación (Vartanian, 2010). Las tipologías de fuentes de información secundaria utilizadas, según su origen, se recogen en la Tabla 9.

Tabla 9. Fuentes de información secundaria utilizadas para el estudio del caso.

Origen de la fuente	Fuentes de información utilizadas
Interna	Planes de negocio de productos y servicios Planes estratégicos del IBV Informes internos Documentos técnicos relevantes Actas de reuniones Material promocional de productos Correspondencia por correo electrónico Sitio web corporativo y de productos del IBV
Externa	Asistencia a eventos Artículos de revistas especializadas Artículos de periódicos Informes sectoriales Sitios web LinkedIn

Fuente: elaboración propia.

Las fuentes primarias y secundarias obtenidos en diferentes etapas del proceso llevó a la triangulación de datos (Jick, 1979), esencial para que la investigación cualitativa sea confiable y persuasiva (Bonoma, 1985; Siggelkow, 2007), y mejore la fiabilidad y credibilidad de los resultados (Yin, 2017). Respecto a los procedimientos operativos para la realización de triangulaciones, no existen criterios de referencia para definir cuándo la triangulación puede ser considerada fuerte o débil, o completa o incompleta (Yin, 2013a), por lo que se siguió un proceso iterativo.

Estas fuentes se analizaron en parte antes de realizar las entrevistas para garantizar la fiabilidad del protocolo de la entrevista y ayudar a la comprensión del caso, mientras que otras se abordaron solo después para mejorar la validez de los resultados. Es importante destacar que la recogida y análisis de la información en la investigación cualitativa (que se explica en el siguiente apartado) se entremezclan continuamente en un proceso de espiral autorreflexiva continua (Hernández Carrera, 2014), que finaliza cuando se llega a la saturación de la información (Grady, 1998).

3.2.4. Análisis de la información y codificación de los datos

El análisis de los contenidos de las entrevistas se realizó utilizando la práctica de codificación teórica, un método adecuado para estudiar fenómenos complejos a través de un procedimiento claramente definido basado en la identificación de etiquetas, conceptos y palabras que se utilizan para producir teoría a partir de entrevistas, en lugar del mero hallazgo de hechos (Corbin y Strauss, 2015).

El análisis se realizó, parcialmente, en paralelo con la recopilación de datos. Por lo tanto, el proceso fue evolutivo: el análisis preliminar afectó la recopilación de datos posterior y viceversa (Robson y McCartan, 2015). Asimismo, los datos de las entrevistas fueron analizados de manera iterativa, hasta que se alcanzó la saturación, siguiendo tres procesos de codificación: codificación abierta, que se realiza examinando todas las fuentes muy de cerca, línea por línea; codificación axial, donde el análisis gira en torno a un código o categoría a la vez; y codificación selectiva, en la que se realiza una codificación sistemática para el código o categoría principal (Moghaddam, 2006; Saldaña, 2021). En este caso, el marco conceptual y el objetivo de la tesis doctoral proporcionaron los códigos o categorías iniciales para iniciar el proceso de codificación.

El primer paso del análisis consistió en la transcripción de las entrevistas, que se realizó de manera manual por parte del investigador con las grabaciones realizadas. A continuación, todas las transcripciones se leyeron en su totalidad para permitir la codificación del corpus de datos completo utilizando las técnicas descritas por Corbin y Strauss (2015) para desarrollar Teoría Fundamentada. Los datos fueron procesados utilizando una reducción de datos inductiva (Eisenhardt, 1989) para construir un árbol de codificación, registrando la redacción exacta utilizada por los informantes para describir el proceso que se investiga. El enfoque inductivo no parte de ninguna lista inicial de códigos definidos a partir del marco teórico, sino que son generados mediante el análisis de la información (Miles et al., 2019).

Todos los datos empíricos se codificaron en forma abierta al nivel de las unidades de significado independientes más pequeñas (Corbin y Strauss, 2015), obteniéndose como resultado un listado de códigos o categorías de primer nivel, utilizándose etiquetas o una frase sencilla descriptiva lo más cercana posible al lenguaje utilizado por los informantes. Tras esta primera fase de codificación abierta, los códigos relacionados con las entrevistas con cada informante se contrastaron y compararon de manera iterativa para agruparlos en conjuntos de conceptos de segundo orden, de acuerdo con su similitud y la existencia de patrones, para facilitar la creación de códigos y favorecer el análisis de las conexiones entre ellos (Saldaña, 2021). Al combinarse la recogida de la información con su análisis, los

códigos iniciales podían mantenerse intactos, fusionarse para formar nuevos códigos más grandes, o dividirse en códigos más detallados.

Estos conceptos de primer orden se agruparon en torno a un conjunto de códigos o categorías de segundo orden, lo que permitió observar los datos en un nivel más alto de abstracción. El objetivo de esta fase de codificación axial supuso el filtrado de los códigos iniciales, creando nuevas relaciones entre conceptos, y seleccionando los más interesantes para resolver las preguntas de investigación, enriqueciéndolos con citas y pasajes del texto, con un paradigma de codificación para clarificar las relaciones entre un fenómeno, sus causas y consecuencias, su contexto y las estrategias de aquellos que están implicados (Hernández Carrera, 2014).

Finalmente, como tercer y último paso, los códigos de segundo orden se agruparon en dimensiones generales para capturar los elementos constitutivos generales y, mediante la codificación selectiva, se seleccionó un código central en torno al que organizar, integrar y agrupar el resto de los códigos, utilizando las partes y relaciones de la codificación (Flick, 2009). De esta forma, a través del árbol de codificación inductiva, los códigos se transformaron en conceptos agregados, y el contenido del mundo real obtenido de las entrevistas cualitativas permitió proceder con la abstracción y construcción de la teoría (Saldaña, 2021).

Los códigos resultantes incluyen una amplia gama de temas, como la adopción del enfoque Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios, su efecto en la organización, la compatibilidad con las herramientas de gestión y planificación utilizadas en el IBV, las habilidades necesarias de las personas participantes en el proceso, su influencia en la formulación de los modelos de negocio, o las sinergias que se establecen con otras actividades del Centro. En una primera etapa de codificación abierta se establecieron 822 códigos, que se depuraron varias veces con las transcripciones de las entrevistas, incorporando, eliminando y poniendo nuevos nombres a los códigos, sin dejar de ceñirse a las palabras de los entrevistados (Brady, 2015), dando como resultado una lista de 593 códigos. A continuación, los códigos se distribuyeron en 84 códigos de segundo orden, y se crearon relaciones entre ellos para formular las 18 dimensiones definitivas, determinando las más relevantes para dar respuesta a las preguntas de investigación y establecer las relaciones entre los conceptos en función de sus contenidos. En el Apéndice B se presenta, a modo de ejemplo, la definición de los códigos de primer y segundo nivel utilizados para construir la dimensión “Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios”. Para facilitar la reflexión en torno a la información, se elaboraron tablas de apoyo y mapas conceptuales (Miles et al., 2019).

En la Figura 22 se presenta de manera esquemática el proceso de creación de códigos de primer y segundo nivel, las dimensiones que los agrupan, y la relación entre dimensiones en función de los contenidos, y con las preguntas de investigación.

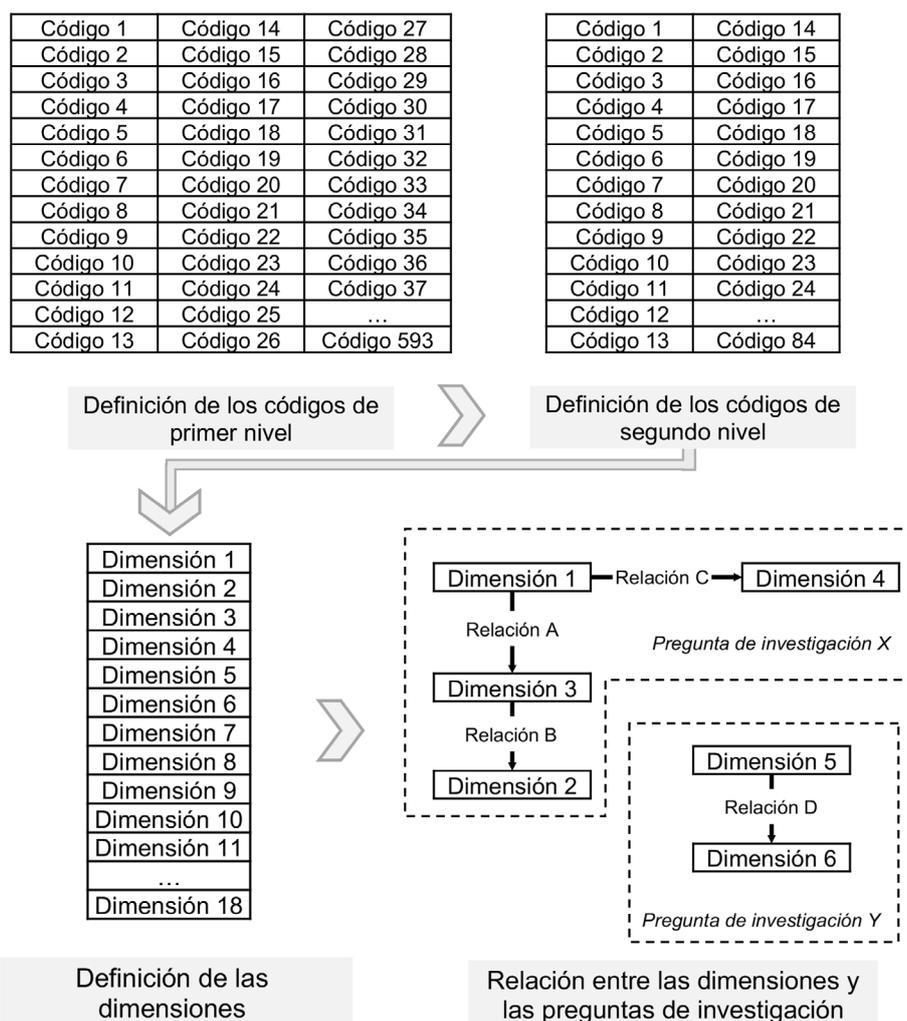


Figura 22. Proceso de creación de códigos de primer y segundo nivel, dimensiones y la relación entre ellas y las preguntas de investigación.

Fuente: elaboración propia.

Para incluir todos los materiales empíricos recogidos, en el proceso de codificación se tuvo en cuenta, además de las transcripciones de las entrevistas, la información de las reuniones estratégicas y retrospectivas, las notas de la observación directa, y las fuentes secundarias con el objetivo de aportar rigor metodológico (Gioia et al., 2013). El autor de la tesis doctoral, como investigador interno de la organización, pudo observar la dinámica interna completa del proceso, permitiendo una comprensión profunda del fenómeno, resultando sencilla la identificación de la información complementaria necesaria para avanzar en su análisis.

3.2.5. Validez de los resultados en la investigación cualitativa

Existen diferentes marcos para evaluar la validez, credibilidad, transferibilidad y fiabilidad de los estudios empíricos. En la presente tesis doctoral, y por ser ampliamente utilizada en la literatura, se ha utilizado la propuesta de Yin (2013b), que consta de cuatro criterios: validez interna, validez del constructo, fiabilidad y validez externa.

3.2.5.1. Validez del constructo

La validez del constructo hace referencia a las medidas que aseguren que el concepto investigado está relacionado con las preguntas de investigación (Runeson y Höst, 2009). Esto es, el estudio conduce a una observación de la realidad (Denzin y Lincoln, 2005), de gran relevancia en la fase de recogida de datos.

Para asegurar la validez del constructo del estudio del caso se controlaron varios aspectos que mejoran la calidad de la investigación. Primero, se utilizaron múltiples fuentes de datos sobre los que analizar el fenómeno objeto de la investigación desde diferentes perspectivas haciendo uso, por tanto, de la triangulación de los datos (Patton, 2015; Yin, 2013b). En segundo lugar, la cadena de evidencia se conservó a medida que se realizaba cada paso analítico (Yin, 2013b), utilizándose un diario durante toda la investigación para recoger y evaluar el proceso de adopción del Lean Startup en el IBV, un Libro Excel para recoger la documentación cuantitativa e información sobre los datos obtenidos, y un guion de entrevistas cerrado y validado mediante una prueba piloto, así como un conjunto de códigos analíticos. En tercer lugar, como el autor de la tesis doctoral gestiona internamente el proceso interno de desarrollo de productos y servicios en el IBV, ha vivido de primera mano el proceso de adopción de los principios del Lean Startup y está integrado en la comunidad sobre la que se está investigando, tomando notas en forma de narrativa sobre los sucesos que van aconteciendo, y discerniendo patrones válidos para resolver las preguntas de investigación, cumpliendo de esta forma con los principios descritos por Angrosino (2008) para asegurar la validez de la investigación observacional. En cuarto lugar, los objetivos y procedimientos generales del estudio se compartieron con los participantes antes de las entrevistas, y el uso de entrevistas semiestructuradas para la recopilación de datos permitió formular preguntas aclaratorias a todas las partes involucradas, con el fin de evitar malentendidos entre investigador y participantes, y prevenir el sesgo de los entrevistados (Runeson y Höst, 2009). Considerando los puntos anteriores se puede concluir que la validez del constructo es alta.

3.2.5.2. Validez interna

La validez interna se refiere a la relación de cómo y por qué un evento, o conjuntos de ellos, ha causado otro, sin existir terceros factores que también hayan afectado, haciendo referencia por tanto a la presencia de la causalidad entre variables y resultados (Yin, 2013b). En este caso se involucraron a todas las personas participantes en el proceso de adopción del Lean Startup en el IBV, cubriendo roles y arquetipos diversos y cruciales, gracias a la facilidad de acceso del investigador, incluso considerando los cambios organizativos que sucedieron en el Centro Tecnológico durante el período de investigación del fenómeno analizado en la tesis doctoral. De este modo las personas participantes tenían un amplio conocimiento del proceso a través de su participación de manera directa o indirecta, con roles estratégicos u operacionales, en las diferentes iniciativas.

Por otra parte, el investigador tenía un control sobre la calidad y precisión de los datos secundarios empleados, al formar parte de la organización, lo que conduce a una base fuerte para el análisis de datos,

estando alineada la triangulación de los datos (Jick, 1979; Yin, 2013b). En este caso, por tanto, la validez interna es alta como efecto de que el investigador ha podido controlar el proceso de forma activa y afrontar los cambios por sí mismo.

3.2.5.3. Validez externa

La validez externa se ocupa de la cuestión de saber si los hallazgos de un estudio son generalizables más allá del estudio del caso (Yin, 2013b). En esta tesis doctoral la validez externa es limitada, pese a que se proporciona un análisis en profundidad del caso, este se describe cuidadosamente, se proporciona una visión del contexto particular, y se han seguido los procedimientos y técnicas específicas para la elaboración de la teoría (Corbin y Strauss, 2015), ya que el estudio del caso es único y realizado en una organización con unas características muy específicas.

Por lo tanto, los resultados no pueden transferirse directamente a cualquier tipología de organización que desee adoptar los principios del Lean Startup, aunque la generalización analítica puede ser posible en contextos similares, como universidades o entidades de investigación públicas o privadas, u organizaciones muy innovadoras con un alto componente tecnológico. Asimismo, los resultados pueden ser comparados por otros profesionales en sus aplicaciones a otro tipo de organizaciones al proporcionarse evidencias completas. Por lo tanto, en este caso la validez externa puede considerarse limitada, pero el estudio permite obtener nuevos conocimientos y perspectivas, y mejorar la comprensión de las características de un problema de gestión. Comprender el papel de un Centro Tecnológico y la adopción del Lean Startup promoverá su práctica y comprensión teórica, y ayudará a sus gerentes a considerar la mejor manera de explorar el potencial del mismo.

3.2.5.4. Fiabilidad

La fiabilidad es una prueba de validez que se refiere a si la investigación es repetible por otros investigadores utilizando el mismo procedimiento que el investigador, y esta fiabilidad en un análisis cualitativo es mayor cuando se plantea de manera transparente el método de recolección de datos en la investigación, y los procedimientos y técnicas utilizados, para permitir ser replicados por otros investigadores (Yin, 2013b). Más en detalle, para asegurar la fiabilidad del estudio, Silverman (2015) aconseja la grabación y transcripción con rigor de todas las entrevistas realizadas, la fijación de controles en la codificación de las preguntas abiertas, y la inclusión de extractos de datos en el informe de la investigación, aspectos relacionados con la rigurosidad y la sistematización de los procedimientos de planificación y ejecución de las actividades.

Estos aspectos son tenidos en cuenta y documentados de forma detallada en la presente tesis doctoral, tanto desde el punto de vista metodológico, en el presente apartado, como de los resultados del estudio cualitativo (apartado 4.3) para dotar de una elevada fiabilidad a la investigación a través de la consistencia y transparencia.

3.3. Descripción del estudio del caso

El estudio del caso se centra en el Instituto de Biomecánica (IBV) [10], un Centro Tecnológico de la red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana que estudia el comportamiento del cuerpo humano y su relación con los productos, entornos y servicios que utilizan las personas.

Para facilitar la comprensión del fenómeno en su contexto, este apartado se centra en situar el marco de los Centros Tecnológicos [11] en España (definición, misión, rol en el Sistema Nacional de Innovación, relación con las empresas cliente del tejido productivo y servicios que ofrece, número y distribución geográfica e impacto económico), y específicamente en la red de Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (historia de su creación, entidades que componen la red, organización, contexto industrial e impacto en el tejido productivo y la sociedad), así como la descripción del IBV, incluyendo su misión, visión y estrategia de innovación, su organización y estructura de gobierno, los ámbitos de actividad, las áreas de aplicación de conocimiento (AAC) que guían sus líneas de I+D+i, la cartera de productos y servicios, e información sobre facturación, número de clientes e impacto económico de sus actividades.

3.3.1. Contexto de los Centros Tecnológicos en España

De acuerdo con el Real Decreto 2093/2008, de 19 de diciembre, se consideran Centros Tecnológicos de ámbito estatal a *“aquellas entidades sin ánimo de lucro, legalmente constituidas y residentes en España, que gocen de personalidad jurídica propia y sean creadas con el objeto, declarado en sus estatutos, de contribuir al beneficio general de la sociedad y a la mejora de la competitividad de las empresas mediante la generación de conocimiento tecnológico, realizando actividades de I+D+i y desarrollando su aplicación. Esta función de aplicación del conocimiento comprenderá, entre otras: la realización de proyectos de I+D+i con empresas, la intermediación entre los generadores del conocimiento y las empresas, la prestación de servicios de apoyo a la innovación y la divulgación mediante actividades de transferencia de tecnología y formativas”*.

Por tanto, tal y como recoge el Real Decreto, los fines principales de los Centros Tecnológicos son contribuir a la generación del conocimiento tecnológico y a su aplicación para el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad competitiva de las empresas en el ámbito de la tecnología y la innovación. Para ello, deben tener una oferta especializada de actividades de I+D+i y servicios tecnológicos con vocación de continuidad y abierta a la cooperación internacional, mediante el ejercicio de las siguientes actividades:

- La realización de proyectos de investigación fundamental o industrial, desarrollo e innovación tecnológica propios o en cooperación con empresas, universidades y centros públicos de investigación u otras entidades, con el objetivo de generar y difundir conocimiento tecnológico.

10 Puede consultarse su página web en <https://www.ibv.org>.

11 En este apartado se utilizan indistintamente los términos *Instituto Tecnológico* y *Centro Tecnológico* para referirse al mismo tipo de organismo privado de investigación sin ánimo de lucro.

- La realización de proyectos de I+D+i contratados directamente por empresas u otras entidades de naturaleza jurídica privada, que permitan maximizar la aplicación del conocimiento generado por el Centro Tecnológico.
- La realización de servicios de asesoramiento tecnológico que no se hallen estandarizados, tales como: diagnósticos tecnológicos, estudios de viabilidad técnica y otros de similares características.
- La atención a las necesidades tecnológicas de las entidades y empresas que lo requieran, prestando servicios de asistencia técnica, como la formación técnica especializada, la vigilancia y prospectiva tecnológica, así como difusión de información y otros servicios análogos vinculados a la gestión del conocimiento, la tecnología y la innovación. Se excluyen de esta categoría las actividades de formación, difusión y servicios tecnológicos estandarizados y repetitivos, como ensayos y certificación contra normas con dilatado período de vigencia.
- La colaboración en la transferencia de resultados de investigación entre los organismos públicos y privados de investigación y las empresas.
- El fomento y desarrollo de investigación cooperativa entre empresas, especialmente pymes.
- La transferencia de tecnología al sector empresarial y la promoción en las empresas de la propiedad industrial e intelectual.
- El impulso a la creación de empresas de base tecnológica y su consolidación en el mercado.
- La difusión de información, conocimiento, oportunidades tecnológicas y buenas prácticas de interés para la mejora de la competitividad empresarial.
- El fomento de la integración de las empresas, especialmente pymes, en redes y foros de interacción permanentes tanto nacionales como internacionales, que posibiliten la internacionalización, la mejora de los procesos de aprendizaje de las organizaciones y la participación en plataformas tecnológicas.
- Cualesquiera otras actividades cuyos resultados sean mejorar el conocimiento tecnológico y, a través de su aplicación, el nivel tecnológico y competitivo de las empresas y puedan contribuir de esta manera a la creación de empleo, a la mejora de la calidad de vida, al desarrollo sostenible y al crecimiento económico y social.

Por lo tanto, y como apunta la Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit), que trabaja en el impulso y fomento de la innovación, el desarrollo tecnológico y la investigación privada para incrementar la competitividad de las empresas a través de los Centros Tecnológicos, estos son organismos de investigación privados sin ánimo de lucro que disponen de los recursos materiales y humanos propios necesarios para la realización de actividades destinadas tanto a la generación de conocimiento tecnológico, como a facilitar su explotación ya sea por empresas existentes o mediante la generación de nuevas iniciativas empresariales, y cuyo éxito se mide en función de la mejora competitiva de las empresas y de su contribución al desarrollo económico de su entorno (Fedit, 2019, 2020).

Los Centros Tecnológicos son instituciones sin ánimo de lucro, de iniciativa privada, aunque con apoyo público (Santamaria et al., 2002), que nacen fundamentalmente a iniciativa de asociaciones privadas sectoriales industriales, de ámbitos geográficos reducidos, que tratan de hacer frente a necesidades tecnológicas comunes, o desde entornos universitarios (Bresó, 2002), adoptando principalmente la forma jurídica de fundaciones o asociaciones, y otras formas como cooperativas (Uribe-Echeberria Aranzabal, 2020).

Como apuntan Gracia y Segura (2003), los Centros Tecnológicos generan valor como aliados estratégicos de las empresas para su planificación tecnológica, además de velar por mantener abiertas las vías de comunicación con los agentes dedicados a la investigación científica básica de manera que mantengan una constante capacitación tecnológica que nutra su alianza estratégica con las empresas. De esta forma, los Centros Tecnológicos tienen un papel significativo en las actividades de I+D, y son considerados el principal agente de la innovación territorial (Rincón-Díaz y Albors-Garrigós, 2017), siendo un componente esencial del Sistema Nacional de Innovación, donde actúan como infraestructuras de soporte a la innovación, con el objetivo de proporcionar medios materiales y humanos que lleven a cabo trabajos tecnológicos de diversa índole (Rush et al., 1996).

El modelo organizativo de los Centros Tecnológicos en España es similar al de otros países de la UE, donde han tenido un fuerte desarrollo e implantación desde mediados de los años 1980 (Barceló Roca y Roig Juan, 1999), tanto en su número como en dimensión; aunque los primeros Centros Tecnológicos surgieron en España a finales de los años 1960, hasta ese momento mantuvieron un crecimiento lento y con escasa incidencia en el Sistema Nacional de Innovación (Bresó, 2002). Además, comparten con el caso europeo que su creación se sustenta en la intención de los gobiernos por impulsar la competitividad industrial mediante la cooperación y transferencia de tecnología con organizaciones con conexión pública para promover la productividad e innovación que responda a sus necesidades (Uribe-Echeberria Aranzabal, 2020).

Como apunta Fedit (2022a), los Centros Tecnológicos son socios estratégicos de las empresas, y constituyen un enlace ágil y eficaz de apoyo a la I+D+i dirigida específicamente al sector productivo, en especial a las pymes, aunque también colaboran con las Administraciones Públicas en el desempeño de actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo tecnológico, el asesoramiento para la innovación, servicios tecnológicos como homologaciones y certificaciones, y la difusión tecnológica.

Por otra parte, Mas-Verdú (2007) propone que las actividades de los Centros Tecnológicos pueden clasificarse de acuerdo con el criterio de nivel de inmediatez de los problemas que abordan: (1) a corto plazo, aquellos problemas relacionados con el suministro de productos y servicios al mercado, a través de laboratorios de pruebas para el control de calidad; (2) a medio plazo, aquellos problemas relacionados con el mantenimiento y mejora de los procesos de producción, a través de servicios de consultoría técnica y, (3) a largo plazo, pueden realizar proyectos de apoyo a la I+D+i (nuevos productos, procesos de producción, metodologías).

Es importante señalar que la capacidad de generar y aplicar conocimiento, y la cercanía de los Centros Tecnológicos a las empresas representa una ventaja competitiva respecto a otras fuentes de conocimiento

y de innovación tecnológica: la proximidad a la realidad empresarial, junto al conocimiento que poseen facilita, por una parte, identificar con mayor precisión las carencias innovadoras de las empresas y, por otra parte, dar una respuesta más certera y rápida a sus dificultades de desarrollo, tanto presentes como futuras, que les permita ser más competitivas (Universidad Carlos III de Madrid y REDIT, 2013).

Un segundo criterio más funcional que plantea Mas-Verdú (2007) se acerca al de Fedit, clasificando las acciones que desarrollan los Centros Tecnológicos en difusión del conocimiento (formación, información o demostración), promoción de la interacción entre los agentes del sistema de innovación, a través de actividades de cooperación o la mejora de las transacciones de información (intermediación) y, la prestación de servicios específicos a las empresas en condiciones contractuales individuales (formación, consultoría y asesoramiento tecnológico o I+D bajo contrato), que se acerca al que esboza el Consejo Asesor Europeo de Investigación EURAB (2005), para el que las funciones básicas de los Centros Tecnológicos son la investigación estratégica o fundamental, el soporte tecnológico al desarrollo económico, el soporte a las políticas públicas, el desarrollo de normativa técnicas y estándares, y la construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras clave.

Las características del tejido industrial español demandan unas medidas específicas para el fomento de las actividades de innovación tecnológica y, con ello, ser más competitivas (Santamaria et al., 2002). Por ello, los Centros Tecnológicos son instituciones intermedias que apoyan y fortalecen las actividades innovadoras de las empresas (Albors-Garrigós et al., 2014). Como apuntan Gracia y Segura (2003), los Centros Tecnológicos son una herramienta de interlocución tecnológica con el tejido productivo, que pueden ayudar a resolver algunos déficits identificados en el Sistema Nacional de Innovación:

- Escasa participación del sector privado en el gasto español en investigación y desarrollo tecnológico.
- La distancia existente entre el Sistema Público de Investigación y las necesidades tecnológicas del tejido productivo español en su conjunto, formado mayoritariamente por pymes.
- El déficit de personal cualificado para el desarrollo de actividades relacionadas con el desarrollo tecnológico, que pueda ser empleado por las empresas para liderar sus actividades de I+D.
- La representación de los intereses de las pymes españolas en la creación del Espacio Europeo de Investigación e Innovación, y el fomento de la actividad exportadora de tecnología de las empresas en ámbitos geográficos de interés para España.

Asimismo, y como recoge Fedit (2020), los Centros Tecnológicos están fuertemente involucrados con el entorno empresarial, actuando como asesor y agente instrumental al servicio de la política tecnológica de las Administraciones Públicas; impulsando acciones conjuntas e intercambiando conocimientos y experiencias, de modo que esa actividad redunde en beneficio para el tejido productivo del país; y cooperando activamente en el fortalecimiento, eficacia y coordinación del sistema español y europeo de Ciencia, Tecnología y Empresa. De esta manera los Centros Tecnológicos facilitan, promueven y dinamizan las relaciones entre empresas y su entorno (Fernández de Lucio y Conesa, 1996).

3.3. Descripción del estudio del caso

El Ministerio de Ciencia e Innovación reconoce, en 2022, un total de 66 Centros Tecnológicos que se reparten por todo el territorio, enfocados en la colaboración con una gran parte de los sectores productivos españoles, como el aeroespacial; la alimentación, agricultura y pesca; la biotecnología; la energía; el farmacéutico; la salud y la calidad de vida; y sectores productivos como cuero y calzado, servicios industriales, juguete, madera y mueble, metalurgia y productos metálicos, química, textil, vehículos de transporte, seguridad y defensa, telecomunicaciones, informática y electrónica, materiales, transporte e infraestructuras y turismo (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2022). En la Figura 23 se presenta la distribución geográfica de los Centros Tecnológicos en el año 2022, que varía en el tiempo en función del cumplimiento de los requisitos del Real Decreto 2093/2008 por parte de las entidades que busquen ser acreedoras de tal calificación, que deben seguir unas condiciones mínimas de personal, financiación y actividad. Su distribución a lo largo del territorio se explica, por una parte, en el apoyo a los Centros Tecnológicos en las diferentes comunidades autónomas y, por otra, en la estructura empresarial de estas regiones.



Figura 23. Localización de los Centros Tecnológicos en España en 2022.

Fuente: elaboración propia a partir del directorio de Centros Tecnológicos y Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2022).

El modelo de financiación de los Centros Tecnológicos es mixto, compuesto por una parte pública y otra privada. La financiación pública otorgada por los gobiernos nacionales o regionales, en forma de financiación basal, por contratos de investigación públicos o proyectos en programas competitivos con

financiación pública, con el objetivo de construir el sistema de innovación, puede complementarse con la disponibilidad de fondos provenientes de programas europeos (Uribe-Echeberria Aranzabal, 2020), y resulta fundamental para desarrollar el conocimiento, las capacidades y los elementos para realizar investigación aplicada, identificar las necesidades de sus empresas cliente y llevarlas un paso más adelante en su proceso de innovación, mediante el desarrollo de productos y servicios (Rincón-Díaz, 2014). Por otra parte, los ingresos privados provienen de proyectos de investigación bajo contrato, prestación de servicios o venta de productos a las empresas (Gulbrandsen et al., 2015).

La dependencia de la financiación pública de los Centros Tecnológicos es elevada, e influida por las decisiones de los gobiernos (Gulbrandsen, 2011), por lo que estos buscan un modelo equilibrado y diversificado con menor sujeción a los recursos públicos para lograr mayor estabilidad (Rincón-Díaz y Albors-Garrigós, 2013).

En cuanto al impacto de los Centros Tecnológicos en las empresas, considerando las 43 instituciones y las 3 agrupaciones autonómicas asociadas a Fedit, estos trabajaron en 2021 con 25.065 empresas clientes, con unos ingresos totales superiores a los 662 millones de euros, siendo su origen un 54,3% de mercado (por orden de importancia, a través de la contratación privada, con empresas públicas, suscripciones de socios o patrones y otros ingresos), y el 45,6% de financiación pública (por orden de importancia, subvenciones competitivas, nominativas estatales u otras subvenciones no competitivas). Para desarrollar su actividad los Centros Tecnológicos cuentan con 6.588 personas dedicadas a la investigación y el desarrollo técnico sobre una plantilla de 8.639 profesionales, que realizó en el ejercicio 2021 un total de 5.988 proyectos de I+D propia (Fedit, 2022b).

De acuerdo con Fedit (2015), estas cifras motivan que los Centros Tecnológicos contribuyan a casi el 1% del crecimiento de la economía española, y al 3% del crecimiento de la inversión en I+D empresarial. Considerando el impacto en el empleo, se calcula que, a cada puesto de trabajo directo que generan los Centros Tecnológicos, se consiguen 4 en su entorno (Fedit, 2022b).

3.3.2. La red de Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana

El desarrollo de los Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana se centra en la segunda mitad de los años 80, gracias al impulso del Instituto de la Pequeña y Mediana Industria Valenciana (IMPIVA), un organismo dependiente de la Generalitat Valenciana y promotor de la innovación en las pymes en la Comunidad Valenciana [12], y de las experiencias precedentes por parte de iniciativas privadas sectoriales para dotar de asistencia técnica, servicios e infraestructuras a empresas del sector del calzado, madera y mueble o cerámica (Bresó, 2002).

12 La denominación actual del organismo es Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE), establecida por el artículo 23 de la Ley 1/2013, de 21 de mayo, de la de la Generalitat, de Medidas de Reestructuración y Racionalización del Sector Público Empresarial y Fundacional de la Generalitat (DOGV núm. 7030 de 23/05/2013).

El fomento de la innovación fue la estrategia adoptada por el IMPIVA, creado en 1984 a iniciativa de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, para impulsar la competitividad empresarial (Tomás Carpi et al., 2000), mediante la Ley de la Generalidad Valenciana 2/1984, de 10 de mayo. Durante los siguientes años el respaldo del IMPIVA mediante programas de actuación dirigidos a apoyar a las pymes industriales, entidades y profesionales, y el desarrollo de una red de infraestructuras técnicas de soporte a la innovación de los sectores tradicionales que derivan en acuerdos con los Centros Tecnológicos y convenios con la Universidad de Valencia y la Universidad Politécnica de Valencia, ha supuesto que el modelo haya incorporado progresivamente nuevos Centros (Pastor, 2013; Tomás Carpi et al., 2000) hasta alcanzar los actuales 11, tiempo en el que otros se han extinguido o fusionado.

Los Centros Tecnológicos se han especializado, de acuerdo con las características de los sectores industriales a los que apoyan, y trabajan bajo enfoques sectoriales o verticales (conocimientos específicos de las necesidades de las empresas de un sector concreto), o con un enfoque tecnológico multidisciplinario horizontal (transferencia de tecnología, calidad, o especializados en determinados campos tecnológicos de interés regional que pueden beneficiar a varios sectores industriales), como apuntan Albors-Garrigós, Segarra, et al. (2010) y Rincón-Díaz (2014). Todos ellos se organizan a través de la Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT), una asociación privada sin ánimo de lucro, creada en 2001, que los integra y representa (REDIT, 2022a).

Los 11 Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana son AIDIMME (Instituto Tecnológico Metalmeccánico, Mueble, Madera, Embalaje y Afines), AIMPLAS (Instituto Tecnológico del Plástico), IBV (Instituto de Biomecánica), ITE (Instituto Tecnológico de la Energía), AIJU (Instituto Tecnológico de Producto Infantil y Ocio), AINIA (Instituto Tecnológico de la Alimentación), INESCOP (Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas), ITENE (Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística), ITC (Instituto Tecnológico de Cerámica), ITI (Instituto Tecnológico de la Información y las Comunicaciones) y AITEX (Instituto Tecnológico del Textil). Todos ellos se organizan como asociaciones privadas sin ánimo de lucro, con 5.489 empresas asociadas considerando el total de Centros Tecnológicos, y consejos rectores formados por empresas de los sectores a los que dan cobertura, así como por el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE) y la Dirección General de Innovación de la Generalitat Valenciana (REDIT, 2022a). Si bien el modelo de Centros Tecnológicos ha tenido un impulso desde el punto de vista político, en su gran mayoría se constituyeron en base a un acuerdo con los respectivos sectores industriales, a través de sus organizaciones representativas, por lo que su creación cuenta con el respaldo y aceptación de un sector empresarial (Bresó, 2002).

El objetivo de los Centros Tecnológicos es apoyar la innovación industrial para mejorar la competitividad del tejido empresarial, poniendo a disposición de las empresas las capacidades de I+D e innovación, servicios avanzados, ensayos de laboratorio y formación especializada (REDIT, 2021). Este sistema de apoyo está adaptado a la realidad del tejido industrial de la Comunidad Valenciana donde, sin considerar el impacto negativo de los indicadores que pueden verse afectados por el efecto de la pandemia de COVID-19 y las medidas adoptadas para hacer frente a la emergencia sanitaria, de las 374.225 empresas activas en

2021, el 95,65% tenían menos de 10 asalariados, el 3,65% entre 10 y 49, y el 0,70% más de 50 (Institut Valencià d'Estadística, 2021), con un peso relativo del sector industrial en 2020 del 10,8% de la cifra de negocios total de España, con 64.322 millones de euros, por detrás de Cataluña (22,1%), Madrid (11,1%) y Andalucía (11%) (INE, 2022).

El tejido industrial valenciano cuenta con una estructura típica de sectores tradicionales, compuesto por empresas pequeñas, intensivas en mano de obra, y con baja productividad (Reig et al., 2020); con un alto grado de especialización productiva, organizado a través de clústeres industriales localizados en territorios específicos que conforman un ecosistema de innovación territorial que aglutina diferentes sectores conectados en una cadena de valor favorecedora de la circulación y fluidez del conocimiento, información y tecnología, y generadora de un capital social que agiliza estos intercambios (Hervás Oliver, 2018). De este modo, las principales agrupaciones sectoriales que se encuentran en la Comunidad Valenciana se corresponden con la mayoría de los Centros Tecnológicos verticales que forman parte de REDIT, y trabajan de manera focalizada, como el sector cerámico, de calzado, el textil y confección, el mueble, o el juguete (Membrado-Tena et al., 2019). La capilaridad territorial de la red de Centros Tecnológicos confiere una posición privilegiada para detectar las necesidades empresariales que forman el tejido industrial, con diversidad sectorial y dispersión geográfica, porque la promoción y la provisión de servicios a las pymes requiere de cercanía (física y cognitiva), además de recursos y herramientas específicas de apoyo (REDIT, 2018b).

Los Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana constituyen la primera red de apoyo para las pymes de España por volumen de clientes, considerando los asociados a Fedit, e ingresaron 146,6 millones de euros en 2021, donde el 56% se corresponde a la prestación de servicios a empresas, lo que ofrece cercanía y orientación a sus necesidades, y el 44% a fondos públicos competitivos, para generar conocimiento propio transferible al mercado (siendo el 33% fondos de la administración pública autonómica, el 8% la europea, y el 3% estatal) (REDIT, 2022a). Para ello los Centros Tecnológicos contaban con 1.874 profesionales del ámbito científico-tecnológico que realizaron 2.621 proyectos de I+D+i para 15.414 clientes (REDIT, 2022b). Cabe destacar que, durante el ejercicio 2021, los Centros Tecnológicos de REDIT obtuvieron 22,3 millones de euros de programas nacionales y europeos y, además, ayudaron a que sus empresas cliente percibieran 107,3 millones, siendo la inversión inducida de esta actividad superior a los 191 millones de euros (REDIT, 2022a).

Por otra parte, el efecto en los resultados e indicadores de financiación, gasto en actividades de innovación y económicos de la colaboración de las empresas con los Centros Tecnológicos que forman parte de REDIT ha sido analizada en dos períodos, de 2007 a 2010 (Universidad Carlos III de Madrid y REDIT, 2013), y de 2010 a 2015 (REDIT, 2018a), recogándose las principales ventajas que obtienen las empresas que colaboran con estas organizaciones:

- Tienen una productividad del trabajo, entendida como la cifra de negocios por empleado, un 7% superior a la de las empresas que no colaboran con agentes externos para la innovación.
- Incrementan sus exportaciones: su valor respecto a la cifra de negocios a países de fuera de la UE es un 25% superior al de las empresas que no colaboran con agentes externos para la innovación.

- El porcentaje de empresas que introducen innovaciones de producto es 12 puntos porcentuales superior al de las empresas que no colaboran con agentes externos para la innovación.
- Son más activas en proyectos de I+D, llevando a cabo actividades de I+D interna con una frecuencia que supera en 20 puntos porcentuales a la de las empresas que no colaboran con agentes externos para la innovación.
- Tienen una probabilidad de captar fondos de las Administraciones Públicas superior en 30 puntos porcentuales a la de las empresas que no colaboran con agentes externos para la innovación. Relacionado con este punto, las empresas REDIT obtienen un 11% más de financiación pública para sus gastos de innovación que las empresas que no colaboran.

Finalmente, el impacto de los Centros Tecnológicos en la economía regional y social, puede resumirse en cuatro puntos (REDIT, 2018a, 2022c):

- El efecto de los Centros Tecnológicos de REDIT en la economía de la Comunidad Valenciana es superior al 2,2% del PIB, por lo que se sitúa por encima de los 2.140 millones de euros.
- Por cada euro invertido en las actividades de los Centros Tecnológicos se obtiene un retorno social de 7,64€, de acuerdo con el método SROI ^[13] para medir el impacto social en todos los grupos de interés.
- Las empresas que eligen como socio preferente de colaboración a los Centros Tecnológicos de REDIT representan el 38,3% de la cifra de negocios de la Comunidad Valenciana.
- Las exportaciones de estas empresas a países fuera del ámbito de la UE suponen el 13,6% del total de las exportaciones de la Comunidad Valenciana. Además, 2,5 de cada 10 euros de su volumen de exportación puede atribuirse al impacto de los Centros Tecnológicos de REDIT.

3.3.3. El Instituto de Biomecánica

El Instituto de Biomecánica (IBV) está dedicado a mejorar la calidad de vida de las personas, así como la competitividad de las empresas que ofrecen servicios y productos (IBV, 2022d). Con dicho fin el IBV estudia el comportamiento del cuerpo humano y su relación con los productos, entornos y servicios que utilizan las personas (IBV, 2022c), combinando conocimientos provenientes de la biomecánica, la ergonomía y la ingeniería emocional que aplica a múltiples sectores con el objetivo de dar respuesta a sus retos y contribuir a promover la innovación empresarial, favoreciendo la rentabilidad y diferenciación de sus clientes, a la vez que contribuye a la mejora de su entorno (IBV, 2022d).

El IBV fue fundado en 1976 en el seno de la Universidad Politécnica de Valencia, en 1991 se constituyó como Instituto Universitario, y en 1994 como asociación sin ánimo de lucro, siendo en la actualidad un Centro Tecnológico concertado entre el IVACE y la Universidad (IBV, 2023a).

13 El SROI (del inglés *Social Return On Investment*) es un método para la medición del impacto social de una organización, consistente en un proceso para comprender, medir y comunicar sus valores sociales, medioambientales y económicos (Banke-Thomas et al., 2015).

3.3.3.1. Misión, visión y estrategia de innovación

La visión del IBV es ser un referente mundial en conocimiento e innovación al cuidado de las personas, aportando un valor excepcional para sus clientes, y su entorno social y económico (IBV, 2022c), teniendo como misión desarrollar y transferir conocimientos científicos y tecnologías para mejorar la salud, el bienestar y la calidad de vida de las personas y, con ello, aportar valor a las empresas y a otros agentes sociales y económicos (IBV, 2022f), trabajando hacia:

- El aporte de valor excepcional, a través de la transferencia de los resultados de investigación en forma de tecnologías y servicios excepcionales que contribuyan a promover la innovación empresarial.
- La valorización del conocimiento desarrollando I+D+i independiente perfectamente conectada con las necesidades de nuestro entorno económico, tecnológico y social, abierta a los clientes, definida e impulsada por toda nuestra organización.
- La promoción del talento más ágil, como motor del cambio y la innovación, para lograr un IBV ágil, profesional, colaborativo y centrado en las personas.

El IBV hace uso de metodologías que incluyen a las personas en los procesos de innovación como cocreadoras de los bienes, entornos y servicios que usan, garantizando así su aceptación y plena satisfacción una vez llegan al mercado. El modelo de Innovación al Cuidado de las Personas del IBV sitúa a la persona en el centro del proceso de innovación, participando activamente en sus distintas etapas, siguiendo un modelo de economía circular, desde la estrategia, diseño y producción hasta la recomendación y recuperación (IBV, 2021b). El modelo se compone de una serie de técnicas y tecnologías de registro y análisis de las características de las personas, de su fisiología, antropometría y biomecánica, así como de la ergonomía, comportamiento y experiencia de uso al interactuar con productos, servicios y entornos, y permite aprender continuamente sobre las personas, e incluir y actualizar dicho conocimiento durante su proceso de ideación y validación de soluciones orientadas a la problemática y necesidades de las personas, de una manera ágil, iterativa y participativa.

Este modelo de innovación, definido en 2021, incorpora parte de los principios del Lean Startup al modelo previo de Innovación Orientada por las Personas propuesto e impulsado por el IBV desde 2010 (Sánchez, 2010), haciendo evidente la importancia del ciclo CMA en el desarrollo de nuevas propuestas de valor puestas a disposición de las personas. En la Figura 24 se muestran los diagramas que sintetizan los conceptos y aspectos más significativos de ambos modelos.

3.3. Descripción del estudio del caso

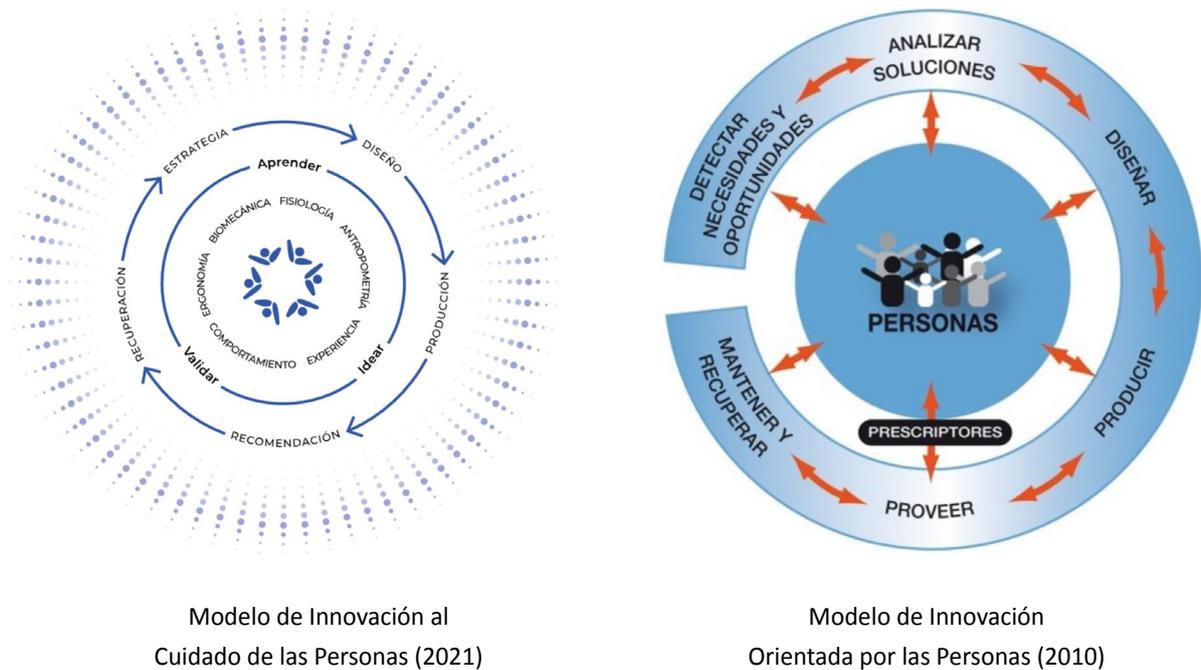


Figura 24. Diagramas del nuevo modelo de Innovación al Cuidado de las Personas (izquierda), y del modelo de Innovación Orientada por las Personas (derecha).

Fuente: IBV (2021b) y Sánchez (2010).

3.3.3.2. Organización y estructura de gobierno

La estructura organizativa del IBV se encuentra compuesta por una plantilla de más de 165 profesionales, con formación académica variada (ingeniería, física, medicina, fisioterapia, psicología, podología, pedagogía o licenciados en actividad física y el deporte) que constituyen unidades de trabajo de carácter multidisciplinar responsables de la realización de los proyectos que el Centro desarrolla (IBV, 2022f). La organización está compuesta por seis áreas y una dirección de valorización (IBV, 2022d):

- El Área de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), donde alrededor de la experiencia en conocimientos como la antropometría, los factores humanos, la ingeniería biomédica, la experiencia de usuario y la salud digital se llevan a cabo proyectos de investigación, desarrollo e innovación basados en procesos centrados en las personas, tal y como se describe en el apartado 3.3.3.4.
- El Área de Estrategia y Planificación de la I+D, encargada de prestar apoyo al resto de áreas mediante la gestión del conocimiento, el seguimiento técnico de proyectos, la comunicación, mejora de procesos e impulso a la ideación, el impulso de acciones de responsabilidad social corporativa, y el desarrollo de personas.
- Tres Áreas de Mercado (salud, productos y entornos, y tecnología), que integran las actividades de estrategia de negocio, gestión de la innovación y la promoción de proyectos de I+D+i, en torno a los ámbitos de actividad descritos en el apartado 3.3.3.3.

- El Área de Gestión y Soporte Legal, que incluye la gestión económico-financiera, de recursos humanos, la gestión de los servicios generales, y la gestión de las infraestructuras informáticas y sistemas del IBV.
- La Dirección de Valorización, que conduce el proceso de valorización de los conocimientos y tecnologías desarrolladas en el Área de I+D+i para potenciar la transferencia de productos y servicios que se ajusten a las necesidades del tejido empresarial y la sociedad en general, con el objetivo de generar valor.

De esta manera, el organigrama abreviado del IBV se presenta en la Figura 25.

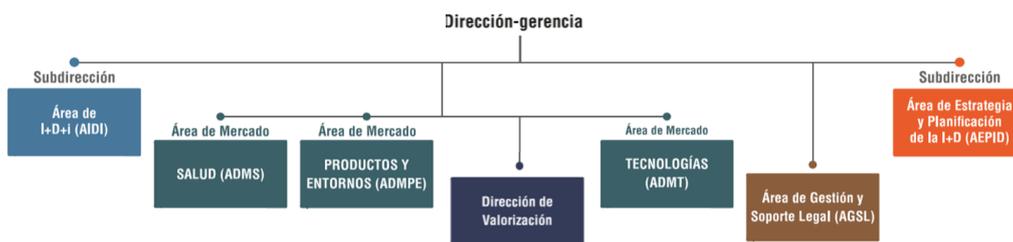


Figura 25. Organigrama del IBV.

Fuente: IBV (2022e).

El IBV se constituye como una asociación sin ánimo de lucro, que se encuentra integrada por empresas, colectivos profesionales y de usuarios, y por organismos de la administración pública interesados en aprovechar los conocimientos científicos y técnicos procedentes del campo de la biomecánica para impulsar la innovación tecnológica al servicio de los intereses sociales, económicos, empresariales y profesionales. De esta forma la asociación IBV cuenta, a 31 de diciembre de 2022, con 361 socios, de los que el 54% son de Comunidad Valenciana, el 41% del resto de España, y el 5% del resto del mundo (IBV, 2023b). Los socios se clasifican, de acuerdo con su perfil, en asociados colectivos (asociaciones, federaciones y agrupaciones interesadas o relacionadas con la biomecánica), asociados numerarios (personas físicas o jurídicas que desarrollan una actividad industrial que directa o indirectamente se relaciona con la biomecánica), y asociados protectores (organismos de la administración que contribuyen especialmente al desarrollo de la asociación).

Los órganos directivos y de administración de la asociación IBV son la Asamblea General, el Presidente, la Junta Directiva y el Director de la Asociación (IBV, 2010). Su composición y funciones son:

- La Asamblea General, integrada por todos los socios y órgano supremo de la asociación con facultad decisoria.
- El Presidente de la asociación, que recae en el Rector de la Universidad Politécnica de Valencia, y preside los demás órganos colegiados.
- La Junta Directiva, órgano de administración permanente de la asociación, compuesta por el presidente, dos vicepresidentes (socio numerario elegido por la Asamblea General entre los socios numerarios, y Director General de Industria), hasta un máximo de 26 vocales y el Director del IBV,

en calidad de secretario. La mayoría de los miembros de la Junta Directiva con derecho a voto corresponden a representantes de empresas o asociaciones empresariales.

- El Director, nombrado por la Junta Directiva, es responsable de la gestión de la actividad, de las instalaciones y de los servicios de la asociación.

3.3.3.3. Ámbitos de actividad

Las actividades llevadas a cabo por el IBV se estructuran en once ámbitos de actividad principales a través de las áreas de mercado, relacionados con los bienes, servicios y entornos que utilizan las personas (IBV, 2022c, 2022b). Los clientes del IBV son empresas, asociaciones y agrupaciones empresariales, profesionales, asociaciones y colegios profesionales, usuarios, asociaciones de usuarios, administraciones públicas y otros centros de I+D. En la Tabla 10 se describen los ámbitos de actividad, las tipologías de empresas a las que se orientan estos ámbitos, y las propuestas de valor dirigidas a cada uno de ellos.

Tabla 10. Ámbitos de actividad del IBV.

Ámbito de actividad	Descripción
Automoción	Como experto en diseño y ergonomía de interior, confort, factores humanos y monitorización del conductor, el IBV ayuda a sus clientes a desarrollar soluciones que incorporen la última tecnología y la experiencia del usuario como factores clave para su éxito en el mercado. De esta manera, analiza el impacto de materiales, conceptos y sistemas sobre conductores, pasajeros y resto de usuarios que interactúan con el vehículo, para garantizar la aceptación del mercado y su cadena de valor. Además, el IBV ayuda a las empresas de automoción a dar respuesta a los retos clave del sector, como los nuevos modos de movilidad, el vehículo eléctrico, conectado e inteligente y el Human Centered Design.
Actividad física y deporte	Como referente en investigación, desarrollo e innovación deportiva se trabaja para que las personas disfruten al máximo de sus experiencias deportivas. Para ello, el IBV colabora con los clientes en el desarrollo de productos y servicios que, combinando la experiencia, el conocimiento y la tecnología, ofrezcan un valor excepcional a estos y a los usuarios finales, y así dar respuesta a los retos clave del sector: alargar la vida deportiva, el valor del <i>Smart Data</i> , nuevas formas de motivar la práctica deportiva, deporte seguro, funcional y sostenible.
Hábitat	Las innovaciones tecnológicas están transformando las fábricas del sector tradicional del hábitat en <i>Smart Factories</i> de productos inteligentes. Cuestiones como la personalización, la conectividad, la sostenibilidad, la conciencia medioambiental y la puesta en valor del usuario en la fabricación conducen la investigación en el sector a resultados innovadores, determinantes para el éxito del mueble y los entornos. El IBV, como experto en experiencia de usuario, diseño y ergonomía, confort, factores humanos y funcionalidad, ayuda a dar respuesta a estos retos clave: objetivar la respuesta subjetiva, desarrollo ágil de productos y apoyo a pequeñas iniciativas emprendedoras.
Indumentaria	El mercado de la indumentaria y el calzado es cada vez más global y competitivo, siendo la innovación un factor fundamental para la mejora de la competitividad empresarial. El IBV ayuda a sus clientes a desarrollar productos innovadores, basándose en las necesidades de los usuarios y en el conocimiento en biomecánica, ergonomía, confort y antropometría y de la persona. La actividad del IBV en el modelado 3D del cuerpo humano ha permitido desarrollar nuevas tecnologías de escaneo del pie y del cuerpo, con el móvil o a través de dispositivos portables, que favorecen aplicaciones como la recomendación de la talla o la personalización y que, junto a los conocimientos que posee, ayudan a dar respuesta a los retos clave del sector: innovación centrada en las personas, transformación digital, y reducción de devoluciones en el comercio electrónico.

Ámbito de actividad	Descripción
Movilidad	La experiencia en diseño centrado en el usuario aplicado a movilidad y el transporte permite al IBV ayudar a las empresas del sector a dar respuesta a los retos clave: infraestructuras adaptadas al usuario, movilidad como servicio, <i>Smart Cities</i> y transporte público confortable y seguro. Para ello colabora con todos los agentes de movilidad, desde gestores y diseñadores de infraestructuras y comunicación hasta fabricantes de vehículos como tranvías, autobuses y aviones, incluyendo sus componentes, con el objetivo de desarrollar soluciones que incorporen la última tecnología y la experiencia del usuario como factores clave para su éxito en el mercado.
Niños y Puericultura	Como expertos en producto infantil, desde el IBV se innova con las empresas para favorecer el crecimiento y desarrollo de los niños, a través de la experiencia y conocimientos en antropometría, biomecánica, ergonomía, confort y tendencias para promover el desarrollo de productos infantiles más adecuados a sus necesidades, considerando las diferentes etapas de crecimiento. La industria del producto infantil se enfrenta a grandes retos y oportunidades para hacer productos más saludables y atractivos para clientes y usuarios finales, y desde el IBV se ayuda a dar respuesta a estos retos clave: crecimiento saludable, personalización, y confort y bienestar.
Personas Mayores	El IBV colabora con sus clientes en desarrollar productos y servicios adaptados a las necesidades y preferencias de las personas mayores, desde las fases de diseño hasta la evaluación y certificación de productos finales, con el objetivo de garantizar su adecuación a este grupo poblacional. Se desarrollan soluciones tecnológicas que permiten objetivar la pérdida de capacidades funcionales y cognitivas debidas al envejecimiento, ayudando a la prescripción de acciones que revertan su evolución. De esta manera, se da respuesta a los retos sociales y económicos derivados del envejecimiento activo, el uso de nuevas tecnologías, y el envejecimiento en el trabajo.
Rehabilitación y Autonomía Personal	El IBV evalúa el efecto que tienen los productos para la rehabilitación y autonomía personal de las personas, con el objetivo de diseñar soluciones que mejoren su calidad de vida, evaluando a los usuarios desde la perspectiva de la ergonomía, la biomecánica, la antropometría, la accesibilidad, la usabilidad, las señales fisiológicas, la regulación y la experiencia de usuario. El IBV acompaña a las empresas en todas las fases del proceso de desarrollo, desde la identificación de oportunidades de innovación hasta el diseño y la evaluación de soluciones, para dar respuesta a los retos clave en el sector: la monitorización y seguimiento, la personalización, el diseño basado en criterios emocionales y una regulación más exigente.
Salud y Bienestar laboral	El IBV asesora y forma a las organizaciones en la evaluación y rediseño de puestos de trabajo y la implantación de programas de promoción de la salud, orientados al emprendimiento de acciones innovadoras en salud laboral que mejoren la calidad de vida de sus trabajadores. Con la experiencia en la evaluación y rediseño de puestos de trabajo y mejora del bienestar laboral a través de soluciones ergonómicas innovadoras, ayuda a dar respuesta a retos clave como la Industria 4.0, la gestión de la edad, la empresa saludable, y el <i>Human-Centered Workplace</i> .
Tecnología Sanitaria	En el sector de la tecnología sanitaria el IBV es referente en asesoramiento, diseño y desarrollo integral de tecnologías y productos sanitarios, colaborando estrechamente con los diferentes agentes del sector: empresas fabricantes, distribuidores y comercializadoras de productos, prestadores de servicios sanitarios, administraciones, grupos médicos y otros centros de investigación, nacionales e internacionales. El IBV aúna necesidades, visiones y desarrolla soluciones integradas que dan respuesta a los retos clave del sector: cambio de paradigma en los productos sanitarios, Industria 4.0, legislación cambiante y más exigente, y nuevas necesidades de los profesionales sanitarios.
Turismo y Ocio	El IBV ayuda a los diferentes agentes del sector del turismo y el ocio a crear valor sostenido en el tiempo, a través del desarrollo de nuevos servicios y productos que logren la máxima aceptación y rentabilidad en el mercado, incorporando las necesidades y expectativas del usuario final, cada vez más digitalizado, experiencial y comprometido con nuevos hábitos de vida más saludables y responsables. De este modo ayuda a dar respuesta a retos clave como el turista digital, los nuevos perfiles de turistas, y el turismo de experiencias, a empresas del sector del turismo y el ocio.

Fuente: IBV (2022d, 2022b).

3.3. Descripción del estudio del caso

Para apoyar estas actividades el IBV cuenta con acreditaciones como laboratorio para ensayos, nacionales e internacionales, en el área del deporte por parte de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), la Fédération Internationale de Football Association (FIFA), World Rugby (WR), la International Basketball Federation (FIBA), la International Tennis Federation (ITF), World Athletics, World Karate Federation (WKF), la International Padel Federation (FIP), la Federación Española de Pádel (FEP) y Union Mondiale de Billard (UMB). Además, en el ámbito de la Tecnología Sanitaria es laboratorio de ensayos para implantes quirúrgicos acreditado por ENAC (IBV, 2022b).

Asimismo, el IBV forma parte de 55 comités o subcomités de normalización (IBV, 2022d), entre los que destacan AEN/CTN 147 (Deportes, equipamiento e instalaciones deportivas), CEN/TC136 (Sports, playground and other recreational equipment), CEN/TC217 (Surfaces for sports areas), CEN/TC122/WG (Anthropometry), ISO/TC159/SC 3 (Anthropometry and biomechanics), CEN/TC 248/WG10 (Size designation system of clothing), AEN/CTN 153 (Ayudas técnicas para personas con discapacidad y personas mayores), y ASTM F-04 (Medical & Surgical Materials & Devices. Orthopaedic Devices).

En relación con la cooperación con otras entidades de I+D+i, el IBV tiene una participación activa en plataformas tecnológicas y redes nacionales y europeas, así como en otras asociaciones internacionales de interés para el Centro y sus empresas colaboradoras, como forma de establecer relaciones de cooperación con otras entidades de I+D+i y de influir en programas (IBV, 2022d), formando parte de 6 European Technology Platforms (ETP), 10 Plataformas Tecnológicas Españolas (PTE), 15 Redes nacionales, 10 Redes europeas, 2 Public-Private Partnerships (PPP), 2 European Innovation Partnerships (EIP), 1 Knowledge and Innovation Community (KIC) y 1 Smart Specialisation Platform (S3P).

3.3.3.4. Las Áreas de Aplicación de Conocimiento del IBV

La generación y fortalecimiento del conocimiento científico y técnico es clave para el IBV, que se estructura alrededor de cinco Áreas de Aplicación de Conocimiento (AAC), situadas en el Área de I+D+i. Para ello se abordan proyectos de I+D+i mediante los que se avanza en el conocimiento que, posteriormente, puede ser transferido a las empresas y entidades del entorno, a partir de una labor previa de acercamiento a los campos de aplicación donde este conocimiento aporta valor, mediante proyectos de carácter no económico, ya que no conducen a soluciones directamente comercializables o industrializables. Las tareas de desarrollo experimental y valorización de conocimiento persiguen esta finalidad, identificando la brecha existente entre los conocimientos científicos, tecnológicos y metodológicos, y la realidad de su potencial aplicación (IBV, 2019a).

La definición de las AAC se realizó tras la especificación de las hojas de ruta tecnológicas del IBV, plasmadas por primera vez en 2014 siguiendo la metodología T-Plan (Phaal et al., 2001), y que son actualizadas de manera continuada para permitir, partiendo de las tendencias de mercado, concretar los servicios y productos a desarrollar y los conocimientos necesarios para su puesta en marcha. La estructura de cada AAC parte de una selección de conocimientos científicos, tecnológicos y metodológicos, aplicados sobre

determinados sectores poblacionales, para extraer y destilar criterios esenciales para el diseño, evaluación y asignación de productos, servicios y entornos (IBV, 2019a).

De esta forma se determina el conjunto de los conocimientos que confieren ventajas competitivas sostenibles y diferenciales al IBV, que se articulan en cinco AAC en las que se analiza el comportamiento del cuerpo humano y su relación con los productos, entornos y servicios que utilizan las personas: Antropometría 3D, Factores Humanos, Ingeniería Biomédica, User Experience, y Salud Digital, descritas en la Tabla 11. Las AAC son complementarias y dan integridad a la actividad del IBV al considerarlas conjuntamente, permitiendo dotar de contenido a las actividades que se despliegan en los diferentes mercados y ámbitos de actividad (IBV, 2019a, 2022a, 2023a).

Tabla 11. Descripción de las cinco AAC del IBV.

AAC	Descripción
Antropometría 3D	Aplicaciones de las técnicas y metodologías de análisis de información antropométrica y morfométrica al diseño y asignación de bienes, servicios y entornos.
Factores Humanos	Aplicaciones de conocimientos sobre ergonomía, ingeniería emocional, ingeniería cognitiva, o ingeniería sensorial, al diseño de interfaces en vehículos, bienes de consumo, electrodomésticos, y entornos de trabajo, entre otros.
Ingeniería Biomédica	Aplicaciones de las técnicas y metodologías de registro y análisis biomecánico de las actividades y movimientos humanos a la evaluación funcional y al diseño de productos sanitarios y de uso humano.
Salud Digital	Aplicaciones de conocimientos sobre la fisiología de los sistemas corporales y la anatomía humana, incluyendo desde el análisis de las señales bioeléctricas y la imagen médica, a la incorporación de la experiencia del paciente en la mejora e innovación de los procesos asistenciales y de los productos y servicios en el sector salud. Todo ello orientado a la medicina de vanguardia y basada en el valor.
User Experience	Aplicaciones de conocimientos sobre las personas (condición física, descanso, alimentación, desarrollo personal, ocio, consumo, accesibilidad, autonomía personal, o envejecimiento, entre otros), al diseño de productos y servicios orientados a la promoción y cuidado de la salud y el bienestar.

Fuente: IBV (2023a).

A estas cinco AAC se añade un conjunto de conocimientos científicos, tecnológicos y metodológicos transversales, demandados por estas, que no se consideran diferenciales del IBV, como son la ingeniería mecánica y de materiales, electrónica e informática, el modelado matemático y la simulación, la fabricación (inyección, mecanizado, o aditiva), el diseño experimental y tratamiento de datos, o las metodologías de innovación orientada por las personas (IBV, 2019a).

3.3.3.5. Cartera de productos y servicios

La aplicación de conocimiento en el entorno empresarial del IBV se concreta en los diferentes tipos de actuación que recoge su cartera de servicios y productos (IBV, 2023a):

- Desarrollo de proyectos de I+D bajo contrato para empresas, proyectos que persiguen impulsar o apoyar en el desarrollo de nuevos conceptos y productos que permitan mejorar la competitividad de las empresas clientes vía la innovación.
- Desarrollo de proyectos de asesoramiento tecnológico para empresas, cuyos objetivos son mejorar la competitividad empresarial mediante una variada gama de actividades singulares de apoyo a las iniciativas de cualquier tipo de cliente. Por ejemplo, la prestación de servicios para asesorar en la adquisición, por parte de grandes compradores, de materiales, productos y servicios.
- Apoyo a clientes para evaluar, mediante inspecciones y ensayos, sus productos y entornos, e incorporar nuevos procedimientos en el catálogo de servicios.
- Prestación de servicios de valoración biomecánica, aplicada a la discapacidad y el daño corporal, al rendimiento deportivo y a la valoración de entornos y puestos de trabajo utilizados por diferentes colectivos de usuarios. El objetivo de estas valoraciones biomecánicas es de carácter social, para evaluar el estado de salud de las personas en sí mismo, o durante el desarrollo de actividades de su vida diaria, tales como prácticas deportivas o su relación con el entorno laboral.
- Desarrollo de acciones de formación, en modalidad semipresencial o presencial, sobre un catálogo de cursos cerrados y a medida dirigidos a empresas y profesionales de los ámbitos a los que el IBV dirige su actividad, con el objetivo de mejorar la cualificación de las personas en beneficio de su productividad y de su capacidad de innovación.
- Transferencia de tecnología innovadora a los clientes mediante las aplicaciones biomecánicas desarrolladas por el IBV, que hacen posible analizar y valorar distintas actividades humanas y dotar a laboratorios, gabinetes de valoración, o centros asistenciales con las más avanzadas técnicas y servicios soporte, facilitando la aplicación de los conocimientos que genera el IBV.

La cartera de productos y servicios se estructura de acuerdo con el modelo de transferencia de resultados de la I+D (Figura 26), que consiste en la compatibilización del desarrollo tecnológico con la realización de actividades de investigación, siendo usual que un producto, desarrollado como herramienta propia para atender una necesidad instrumental en investigación, sea, tras dotarlo de robustez, aprovechable para el asesoramiento técnico y, posteriormente, se convierta en un producto industrializable (IBV, 2018a).

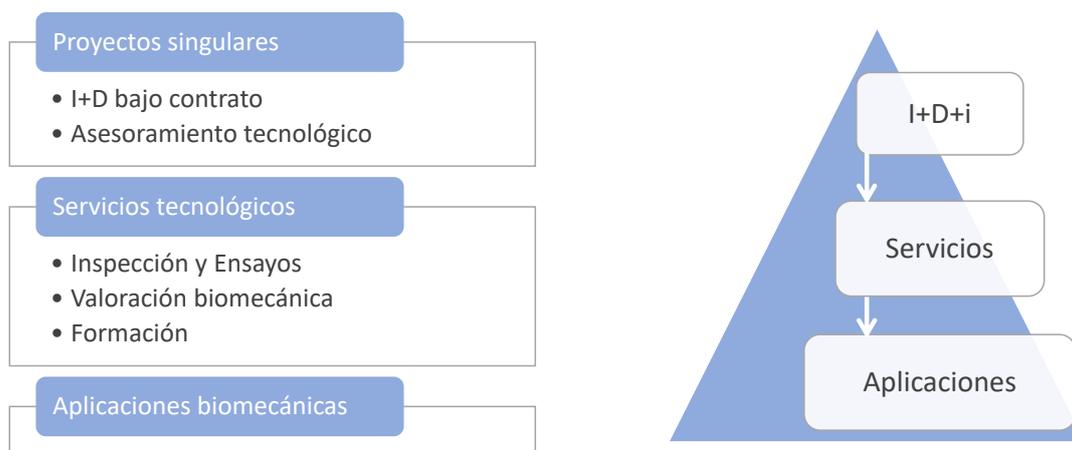


Figura 26. Modelo de transferencia de los resultados de la I+D.

Fuente: IBV (2018a).

3.3.3.6. Clientes, facturación e impacto económico del IBV

El IBV ha trabajado en 2022 para 722 clientes en 468 proyectos, de los que 181 son empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana, 426 tienen su sede en el resto del territorio español, y 115 son firmas internacionales, perteneciendo 43 a países situados en Europa, y 72 a países situados en el resto del mundo (IBV, 2023b).

Durante 2021, último año con las cuentas auditadas disponible, los ingresos totales del IBV alcanzaron los 9,6 millones de euros, gracias al crecimiento de la transferencia tecnológica y la I+D+i empresarial, que alcanzan los 3,7 millones de euros de ingresos por actividad económica (el 38% de los ingresos totales), con importantes contratos tecnológicos y un mayor servicio a las pymes valencianas. Se mantienen los ingresos obtenidos en I+D estratégica en comparación con años anteriores (5,9 millones de euros en más de 50 proyectos, de los que 5,4 millones de euros se corresponden a proyectos regionales), imprescindibles para avanzar en conocimiento y anticiparse a las necesidades futuras de las empresas (IBV, 2022g).

Por otra parte, y como resultado de la participación del IBV en los principales programas de apoyo y fomento a la I+D+i en el entorno europeo durante el período 2014-2020, el Centro ha trabajado en 45 proyectos, liderando 12, con 7,2 millones de euros de euros de financiación de la UE, en los que 34 empresas, con el apoyo del IBV, han obtenido un retorno de 13 millones de euros de financiación europea (IBV, 2021a).

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

Siguiendo la metodología de investigación descrita previamente, en el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos en el análisis descriptivo y temático de la revisión sistemática de la literatura, y del estudio del caso.

4.1. Resultados del análisis descriptivo de la revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup

Este apartado recoge el análisis descriptivo de la revisión sistemática de la literatura sobre el enfoque Lean Startup, examinándose la producción científica anual en torno a la temática, los autores más productivos e instituciones a las que pertenecen, las revistas en las que se publican las investigaciones y su relevancia a través de su Factor de Impacto (FI), las metodologías de investigación utilizadas, la producción científica por país, los sectores en los que se aplica el enfoque Lean Startup, las organizaciones objeto de estudio en los artículos, y las palabras clave utilizadas en los artículos y su frecuencia. Estos resultados permiten definir el marco general del estado de la investigación del Lean Startup, respondiendo, junto con el análisis temático del apartado 4.2, a la pregunta de investigación 1.

4.1.1. Producción científica anual

Esta variable revela la producción de artículos por año, con el objetivo de observar las tendencias e identificar cómo ha evolucionado el estudio de la temática a lo largo del tiempo. Como se observa en la distribución de publicaciones anuales de la Figura 27, se identifica una tendencia creciente en el número de publicaciones durante el período analizado, de 2012 a 2021, desde la definición del enfoque en 2011, registrándose pocas publicaciones en los primeros años (incluso ninguna en 2013) y situándose el pico de producción en 2019. Esto sugiere que la atención y el debate en torno al Lean Startup es creciente y está evolucionando, encontrándose los artículos más interesantes en torno a la temática durante los últimos años, particularmente desde 2017, período en el que se han publicado la mayoría de los artículos.

En el último año de análisis, 2021, se observa un decrecimiento en el número de publicaciones, que se explica porque en la fecha de la última búsqueda de la revisión sistemática de la literatura (agosto de 2021) no están contempladas todas las publicaciones del año.

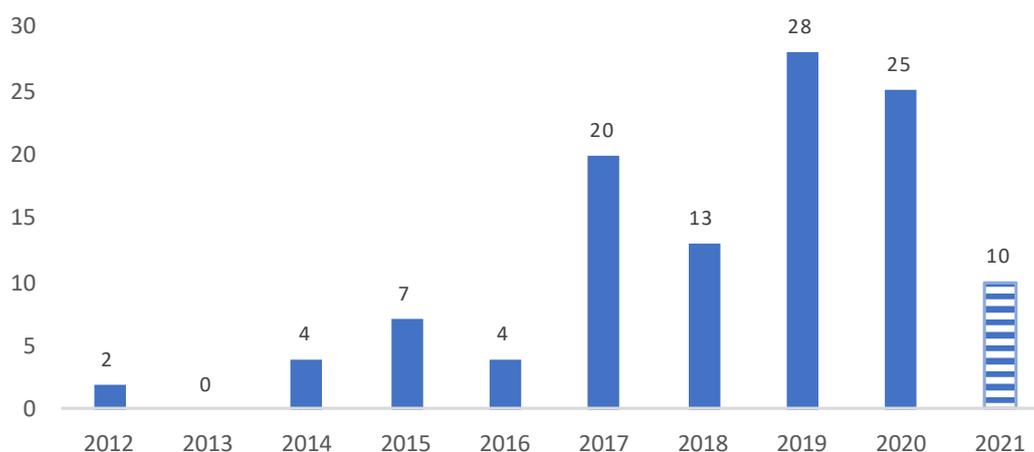


Figura 27. Evolución del número de artículos publicados por año.

Fuente: elaboración propia.

Es importante señalar que, en el momento en que se realizó la revisión sistemática de la literatura, cuatro artículos se encontraban pendientes de impresión (Bortolini et al., 2021; Lizarelli et al., 2022; Mansoori y Lackéus, 2020; Schultz, 2022), cuya fecha de publicación se ha visto modificada durante la elaboración de la tesis doctoral, hecho que alteraría ligeramente la evolución de publicaciones por año presente en la Figura 27 (una publicación menos en los años 2018, 2019 y 2021, y una adicional en 2020).

4.1.2. Autores más productivos e instituciones a las que pertenecen

El estado incipiente del estudio del Lean Startup queda patente cuando se analizan los autores más productivos en la temática. De esta manera se observa que hasta 95 autores diferentes han publicado al menos un artículo en relación con el Lean Startup como autor principal.

Si se analiza en detalle la producción por autor se advierte que tan solo 5 autores tienen publicados 3 artículos de la temática como autor principal (Mansoori, Yashar; Harms, Rainer; Bocken, N.M.P.; Ghezzi, Antonio y York, John M.), y 8 autores tienen 2 (Reis, Diane Aparecida dos; Yordanova, Zornitsa B.; Silva, Diego Souza; Peralta, Carla Beatriz da Luz; Brecht, Patrick; Rasmussen, Erik Stavnsager; Neubert, Michael; Lichtenthaler, Ulrich). El resto, hasta llegar a los 82 autores restantes, han publicado un solo artículo en una revista con revisión por pares en la que aparecen como autor principal. El listado completo de autores principales, así como el número de publicaciones por autor, puede consultarse en la Tabla 12.

Tabla 12. Número de artículos por autor principal.

Autor principal	Número de artículos
Mansoori, Yashar; Harms, Rainer; Bocken, N.M.P.; Ghezzi, Antonio; York, John M.	3
Reis, Diane Aparecida dos; Yordanova, Zornitsa B.; Silva, Diego Souza; Peralta, Carla Beatriz da Luz; Brecht, Patrick; Rasmussen, Erik Stavnsager; Neubert, Michael; Lichtenthaler, Ulrich	2
Still, Kaisa; Qin, Yueqi; Khandros, Mariya; Bortolini, Rafael Fazzi; Schuurman, Dimitri; Aguiar, Rafael Barbosa de; Welter, Chris; Buhl, Anke; Nientied, Peter; Burgi, Pierre-Yves; Robb, Collen C.; Čalopa, Marina Kláčmer; Shepherd, Dean A.; Carroll, Ryall; Uansa-ard, Suwaluck; Cavallo, Angelo; Blank, Steve; Chesbrough, Henry; Bajwa, Sohaib Shahid; Contigiani, Andrea; Pillai, Sandeep D.; Coviello, Nicole; Balocco, Raffaello; De Cock, Robin; Scheuenstuhl, Felix; Edison, Henry; Semcow, Kathryn; Euchner, Jim; Bieraugel, Mark; Fagerholm, Fabian; Tohanean, Dragos; Felin, Teppo; Vazquez de la Torre, Maria Genoveva Millan; Frederiksen, Dennis Lyth; Yaman, Sezin Gizem; Ganguly, Abhijit; Bohn, Nicolai; Gay, Andrew Kenneth; Bohnsack, Rene; Gbadegeshin, Saheed A.; Newbert, Scott L.; Ahmad, Khurshid; Baldassarre, Brian; Ghorashi, Hadi; Popowska, Magdalena; Avalos, Carolina; Racolța-Paina, N. D.; Humphreys, Alex; Baloutsos, Stratos; Hwang, Seonho; Rübling, Simon T.; Iazzolino, Gianpaolo; Schultz, Christian; Johnson, Amber E.; Seggie, Steven H.; Kaylan, Kerim B.; Shanbhag, Narendranath; Koenig, Marc; Shiradkar, Sayli; Ladd, Ted; Sonta-Draczkowska, Ewa; Lalic, Maja; Tanev, Stoyan; Leal, Lorena Fernandes; Traube, Dorian E.; Leatherbee, Michael; Van Vliet, Ben; Leticia Lizarrelli, Fabiane; Weissbrod, Ilka; Aas, Tor Helge; Xu, Yueqiang; Lindgren, Eveliina; Yang, Xiaoming; Magistretti, Stefano; Zijdemans, Erik; Axelson, Mattias; York, Jonathan L.; Miski, Adnan; Armstrong, Craig E.; Moogk, Dobrila Rancic; Boni, Arthur A.; Nashaat, Mona	1

Fuente: elaboración propia.

Al considerar el conjunto de publicaciones en las que han participado los autores, sin considerar su posición en la publicación se hallan los autores más prolíficos, como Ghezzi, Antonio, que destaca sobre el resto con 8 publicaciones, seguido de Bocken, N.M.P. con 5, y Tanev, Stoyan con 4. A continuación 10 autores cuentan con 3 publicaciones (ten Caten, Carla Schwengber; Euchner, Jim; Harms, Rainer; York, John M.; Silva, Diego Souza; Cortimiglia, Marcelo Nogueira; Cavallo, Angelo; Aguiar, Rafael Barbosa de; Münch, Jürgen; Mansoori, Yashar), y 19 autores con 2 publicaciones. El resto, hasta un total de 221 autores diferentes, cuentan únicamente con una publicación relacionada con el Lean Startup, para completar la lista de 253 autores, que puede consultarse en la Tabla 13. A raíz de los resultados se cumple la afirmación planteada anteriormente en relación con el grado de madurez del estudio del Lean Startup.

Tabla 13. Número de artículos totales en los que han participado los autores.

Autor	Número de artículos
Ghezzi, Antonio	8
Bocken, N.M.P.	5
Tanev, Stoyan	4
ten Caten, Carla Schwengber; Euchner, Jim; Harms, Rainer; York, John M.; Silva, Diego Souza; Cortimiglia, Marcelo Nogueira; Cavallo, Angelo; Aguiar, Rafael Barbosa de; Münch, Jürgen; Mansoori, Yashar	3
Brem, Alexander; Echeveste, Marcia Elisa; Fagerholm, Fabian; Wang, Xiaofeng; Rasmussen, Erik Stavnsager; York, Jonathan L.; Peralta, Carla Beatriz da Luz; Abrahamsson, Pekka; Weissbrod, Ilka; Lermen, Fernando Henrique; Reis, Diane Aparecida dos; Yordanova, Zornitsa B.; Čalopa, Marina Kláčmer; Hahn, Carsten H.; Brecht, Patrick; Stroebele, Anja; Neubert, Michael; Fleury, André Leme; Lichtenthaler, Ulrich	2
Holgado, Maria; Bjurström, Erik; Đunđek, Ivana; Terzidis, Orestis; Altmann, Ricardo; Zhao, Xiangyang; Gbadegeshin, Saheed A.; Teberga Campos, Alfonso; Calabretta, Giulia ; Zenger, Todd; Sylvester, Carol; Kahn, Ricardo; Syd, Ossi; Guinea, Alejandro Sanchez; Sun, Youxia; Felin, Teppo; Sun, Sunny Li; Uansard, Suwaluck; Yang, Xiaoming; Bortolini, Rafael Fazzi; Still, Kaisa; Balocco, Raffaello; Stern, Scott ; Soyer, Emre ; Kaylan, Kerim B.; Sonta-Drackowska, Ewa; Iazzolino, Gianpaolo; Snihur, Yuliya ; Heiman, Heather L.; Smorsgard, Nina M.; Goldfarb, Brent; Simmons, Tanya; Frederiksen, Dennis Lyth; Yan, Runyu; Van Vliet, Ben; Silva Filho, Luiz Carlos Pinto; Danilevicz , Angela de Moura Ferreira; Shiradkar, Sayli; Casselman, R. Mitch; Shin, Juneseuk; Buffardi, Kevin; Shepherd, Dean A.; Tornikoski, Erno T. ; Sheena, Michelle K.; Bento, Thais; Shanbhag, Narendranath; Axelson, Mattias; Semcow, Kathryn; Seggie, Steven H. ; Asghari, Reza ; Scrimpsire, Alex; Tolonen, Dawn; Schwery, Mario; Karlsson, Tomas; Schuurman, Dimitri; Johnson, Amber E.; Schultz, Christian; Humphreys, Alex; Schuit, C. S. C.; Hirshfield, Laura E.; Scheuenstuhl, Felix; Walsh, Steven T.; Sampedro, Angel; Greco, Domenico; Salerno, Mario; Ghorashi, Hadi ; Salentijn, Willem; Ganguly, Abhijit; Russel, Sarah M.; Flynn, Marilyn L.; Rübling, Simon T.; Fabbri, Katia; Ruales Guzmán, Bertha Viviana ; Edison, Henry; Romao, Victor; De Cock, Robin; Robb, Collen C.; Curry, Raymond H.; Ribeiro, Renan; Chesbrough, Henry; Yaman, Sezin Gizem; Carravetta, Gilda; Xu, Yueqiang; Buhl, Anke; Rahn, David; Trabucchi, Daniel; Rafi, Muhammad; Bohnsack, Rene; Racolța-Paina, N. D; Blumer, Eliane; Rabelo, Luis; Bican, Peter M.; Quader, Shaikh; Baltes, Guido; Qin, Yueqi; Bajwa, Sohaib Shahid; Protic, Sonja M.; Avalos, Carolina; Popowska, Magdalena; Plonski, Guilherme; Pillai, Sandeep D.; Augugliaro, Jeff; Petersen, Nicolaj Hannesbo; Antony, Jiju; Petering, Robin; Alaassar, Ahmad; Perez-Escoda, Ana; Kendall, Lori; Wolff, Ingmar; Katila, Riitta; Pauwels, Koen H. ; Karagiannaki, Angeliki ; Pardede, Eric; Justice, Cody N.; Parakh, Kapil; Jaskiewicz, Tomasz ; Palmu, Christina; Hwang, Seonho; Pacci, Bruno Guilherme; Horvat, Jelena; Ortega, Luciane Meneguín; Hody, Robert; Ogrimah, Eseoghene; Hendriks, Daniel; Niever, Manuel; Zheng JianMing; Nientied, Peter; Gurgel do Amaral, Guilherme Soares; Nguyen Duc, Anh; Gruber, Marc; Newbert, Scott L.; Granato, Teresa; Winner, Laura; Ghosh, Aindrila; Nashaat, Mona; Vilas Boas Ribeiro, Artur Tavares; Nalepa, Patrycja; Gay, Andrew Kenneth; Nagadi, Khalid; Gambardella, Alfonso; Munezero, Myriam; Fonseca Torres, Alexandre; Welter, Chris; Verteramo, Saverino; Mrozewski, Matthias; Vazquez de la Torre, Maria Genoveva Millan; Mourtos, Ioannis; Evans, Steve; Morrison, Jenny Knowles; Eid, Shaker M.; Moogk, Dobrila Rancic; Ungerer, Christina; Monge, Luis; Dell’Era, Claudio; Miski, Adnan; de Carvalho, Marly Monteiro; Miller, Karen; Danes, Jeffrey E.; Miller, James; Coviello, Nicole; Millan Lara, Salud; Contigiani, Andrea; Milani Martins, Vera Lucia; Tucci, Christopher L. ; Marston, Chad; Carroll, Ryall; Marinakis, Yorgos; Traube, Dorian E.; Marcon, Arthur; Burgi, Pierre-Yves; Manuel Arjona-Fuentes, Juan; Buganza, Tommaso; Zancul, Eduardo; Bruneel, Johan; Männistö, Tomi; Tortorella, Guilherme; Makhoul-Shabou, Basma; Boni, Arthur A.; Magistretti, Stefano; Bohn, Nicolai; Mäenpää, Hanna; Bobelyn, Annelies; Machado Fernandes, Marcelo; Blank, Steve; Lundqvist, Mats; Bieraugel, Mark; Lindgren, Eveliina; Berbegal-Mirabent, Jasmina; Liesner, Meike Malena; Begun, Stephanie; Weiss, Pablo; Baloutsos, Stratos ; Aas, Tor Helge; Baldassarre, Brian; Zijdemans, Erik; Bagnato, Vanderlei; Wannamakok, Wisuwat; Avo, Marcos; Leatherbee, Michael; Leal, Lorena Fernandes; Lalic, Maja; Ladd, Ted; Lackéus, Martin; Kundisch, Dennis; Augustine, Sharon; Kraaijenhagen, C.; Attanasio, Andrea Luca; Kokot, Karolina; Armstrong, Craig E; Koivumaki, Timo; Andrieş, A. M. ; Koenig, Marc; Alasim, Fahad; Kirsch, David A.; Ahmad, Khurshid; Khandros, Mariya ; Tohanean, Dragos; Kerres, Roman; Aaltola, Mika; Levinthal, Daniel A; Leticia Lizarrelli, Fabiane	1

Fuente: elaboración propia.

Analizando las afiliaciones de los autores principales de los artículos se identifican aquellas instituciones con mayor producción científica en torno al Lean Startup. De esta forma se identifican 92 afiliaciones diferentes, en diversas tipologías de instituciones: universidades, centros de investigación públicos, empresas, fundaciones o asociaciones públicas y privadas. En los 113 artículos que forman parte de la revisión sistemática de la literatura, solo en 15 de ellos el autor principal contaba con una afiliación múltiple, que se ha contabilizado para evaluar la frecuencia absoluta (tan solo uno de ellos tenía tres afiliaciones diferentes, el resto dos).

Por relevancia, destacan el Politecnico di Milano (Polytechnic University of Milan) y la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Federal University of Rio Grande do Sul), con 6 artículos cada una, y la Syddansk Universitet (University of Southern Denmark) con 4 publicaciones. A continuación, y con 3 publicaciones, se encuentra la Universiteit Twente (University of Twente), California Polytechnic State University, Lunds universitet (Lund University), Helsingin yliopisto (University of Helsinki), Technische Universiteit Delft - TU Delft (Delft University of Technology), Chalmers tekniska högskola (Chalmers University of Technology) y la Universidade de São Paulo (University of São Paulo). Entre estas 10 Universidades concentran cerca del 29% del total de las publicaciones. Finalmente, otras 10 instituciones cuentan con 2 publicaciones.

En la Tabla 14 pueden consultarse las 19 instituciones que cuentan con más de una publicación, ordenadas de mayor a menor número. Para facilitar su identificación, se ha registrado su denominación en inglés y, entre paréntesis, la denominación en su lengua propia (a excepción de idiomas de alfabetos no latinos).

Tabla 14. Principales instituciones en las que se investiga en la temática del Lean Startup.

Institución	Número de artículos
Polytechnic University of Milan (Politecnico di Milano)	6
Federal University of Rio Grande do Sul (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)	
University of Southern Denmark (Syddansk Universitet)	4
University of Twente (Universiteit Twente)	3
California Polytechnic State University	
Lund University (Lunds universitet)	
University of Helsinki (Helsingin yliopisto)	
Delft University of Technology (Technische Universiteit Delft - TU Delft)	
Chalmers University of Technology (Chalmers tekniska högskola)	
University of São Paulo (Universidade de São Paulo)	

Institución	Número de artículos
International School of Management (ISM) - University of Applied Sciences of Berlin	2
University of California (San Diego)	
University of National and World Economy	
Karlsruhe University of Applied Sciences (Hochschule Karlsruhe)	
C2NM GmbH	
Federal University of Pampa (Universidade Federal do Pampa)	
Carleton University	
Free University of Bozen-Bolzano (Libera Università di Bolzano)	
International School of Management (ISM) of Paris	
University of Zagreb (Sveučilište u Zagrebu)	

Fuente: elaboración propia.

4.1.3. Revistas en las que se publica y su relevancia

Los artículos de la revisión sistemática de la literatura están publicados en 78 revistas diferentes, entre las que destacan *Technology Innovation Management Review* con 12 artículos, *Research-Technology Management* con 7, y *Technological Forecasting and Social Change*, con 4. Tras estas se encuentran cinco revistas con 3 artículos publicados (*Journal of Systems and Software*; *Archives of Business Administration and Management*; *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*; *International Journal of Innovation Management* y *Journal of Cleaner Production*), y otras 5 con 2 artículos (*Long Range Planning*; *Journal of Small Business Management*; *Small Business Economics*; *Information and Software Technology*; y *TEM Journal-Technology Education Management Informatics*). Las 65 revistas restantes solamente cuentan con una publicación relacionada con el Lean Startup.

Pocas revistas predominan sobre el resto, debido a la novedad y pluralidad de la temática, que impacta en áreas relacionadas con la tecnología, economía, emprendimiento, innovación, dirección de empresas y negocios; temáticas cubiertas, por ejemplo, en las revistas *Technology Innovation Management Review*, *Long Range Planning*, *International Journal of Innovation Management*, *Journal of Small Business Management*, *Technovation*, *Business Horizons*, *American Journal of Management*; o *Information and Software Technology*. Además, el Lean Startup está presente en revistas cuyas áreas de investigación están, a priori, menos relacionadas con la temática como, por ejemplo, *Journal of Cleaner Production*, *Quality-Access to Success*, *IFLA Journal*, *Teaching and Learning in Medicine*, *Journal of Screenwriting*, *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, o *American Journal of Medical Quality*.

La Tabla 15 recoge la distribución del número de publicaciones en cada revista, en el período 2012 a 2021, ordenadas de mayor a menor cantidad.

Tabla 15. Distribución de publicaciones por revistas.

Título de la revista	Número de publicaciones
Technology Innovation Management Review	12
Research-Technology Management	7
Technological Forecasting and Social Change	4
Journal of Systems and Software; Archives of Business Administration and Management; International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research; International Journal of Innovation Management; Journal of Cleaner Production	3
Long Range Planning; Journal of Small Business Management; Small Business Economics; Information and Software Technology; TEM Journal-Technology Education Management Informatics	2
Journal of New Approaches in Educational Research; Quality-Access to Success; Management Decision; Environmental Innovation and Societal Transitions; Studia I Materialy; Frontiers in Psychology; Journal of small Business strategy; Frontiers of Entrepreneurship Research; Multinational Business Review; Gestão & Produção; Social Enterprise Journal; IEEE Transactions on Engineering Management; Business Process Management Journal; IFLA Journal; Journal of Small Business and Enterprise Development; Industrial and Corporate Change; Library Management; Information; Measuring Business Excellence; Information & Management; Production; Digital Library Perspectives; Brazilian Journal of Operations & Production Management; Information Services & Use; Strategic Management Journal; International Business Research; Teaching and Learning in Medicine; International Entrepreneurship and Management Journal; Journal of Manufacturing Technology Management; International Journal of Applied Behavioral Economics; Journal of Screenwriting; AMS Review; Ecoforum Journal; International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management; Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing; International Journal of Innovation and Technology Management; Economics and Policy of Energy and the Environment; American Journal of Medical Quality; Management Teaching Review; International Journal of Scientific & Engineering Research; Metropolitan Universities; International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology; New England Journal of Entrepreneurship; International Journal of Technological Learning, Innovation and Development; Project Management Journal; Journal of Applied Business and Economics; Research on Social Work Practice; Journal of business research; Empirical Software Engineering; Journal of Business Venturing Insights; Strategic Entrepreneurship Journal; American Journal of Management; Strategic Management Review; Journal of Commercial Biotechnology; Sustainability; Technovation; Business Horizons; The International Technology Management Review; Entrepreneurship Theory and Practice; Translational Materials Research; Journal of Education for Business; The TQM Journal; Journal of Enterprising Culture; Computers in Human Behavior; Journal of Management Education	1

Fuente: elaboración propia.

Para profundizar en el análisis de las publicaciones se ha utilizado la herramienta Journal Citations Reports (JCR) de la base de datos Web of Science [14], como la principal fuente de información aceptada en los procesos de evaluación de la calidad de las publicaciones (Lozano y Copete, 2005). Para ello, y considerando las revistas científicas con más de una publicación en 2021, se ha consultado el Factor de Impacto (FI) del último año disponible en el momento de realización de la tesis doctoral, que se recoge en la Tabla 16, donde se ordenan de mayor a menor FI.

14 Los datos fueron extraídos el 10 de diciembre de 2022 de la herramienta Journal Citations Reports (<https://jcr.clarivate.com/jcr/home>).

Tabla 16. Factor de Impacto, Journal Citation Indicator y cuartiles asociados por categorías, en 2021, de las revistas con más de dos publicaciones relacionadas con la temática del Lean Startup de la revisión sistemática de la literatura.

Título de la publicación	Factor de Impacto (2021)	Cuartil por FI (2021)
Journal of Cleaner Production (ISSN: 0959-6526)	11.072	Q1
Technological Forecasting and Social Change (ISSN: 0040-1625)	10.884	Q1
Long Range Planning (ISSN: 0024-6301)	7.825	Q1
Small Business Economics (ISSN: 0921-898X)	7.096	Q2 (a), Q1 (b, c)
Journal of Small Business Management (ISSN: 0047-2778)	6.881	Q2
International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research (ISSN: 1355-2554)	5.995	Q2
Information and Software Technology (ISSN: 0950-5849)	3.862	Q2 (a), Q1 (b)
Journal of Systems and Software (ISSN: 0164-1212)	3.514	Q2
Research-Technology Management (ISSN: 0895-6308)	2.855	Q4 (a), Q3 (b)
International Journal of Innovation Management (ISSN: 1363-9196)	[Nota 1]	[Nota 1]
Technology Innovation Management Review (ISSN: 1927-0321)	[Nota 1]	[Nota 1]
TEM Journal-Technology Education Management Informatics (ISSN: 2217-8309)	[Nota 1]	[Nota 1]
Archives of Business Administration and Management (ISSN: 2642-3243)	[Nota 2]	[Nota 2]

Nota 1: La revista forma parte del Emerging Sources Citation Index (ESCI), un índice de todas las revistas que están siendo evaluadas para ser incluidas en JCR. Este índice incluye publicaciones de alta calidad, revisadas por pares, de importancia regional y en campos emergentes.

Nota 2: La revista no está indexada por la herramienta JCR.

Fuente: elaboración propia.

El FI es el índice bibliométrico más utilizado, siendo un instrumento que permite comparar las revistas, y evaluar la importancia relativa en un campo científico de acuerdo con las citas recibidas en los artículos que publica, al medir la frecuencia con la que se cita por término medio un artículo publicado en la revista en un año particular, considerando los artículos publicados los dos años anteriores. El FI, por tanto, se calcula dividiendo el total de citas recibidas por estos artículos, por el total de artículos publicados en esos dos años.

Además, y en la misma Tabla 16 se indica el cuartil en el que se sitúa cada revista, un indicador que sirve para evaluar la importancia relativa de una revista dentro del total de revistas de su categoría temática, al ordenar las revistas de forma descendente de acuerdo con su FI, y dividiendo el total de revistas en cuatro partes iguales, siendo cada parte un cuartil. De modo que las revistas con mayor FI se ubican en el primer cuartil.

Analizando la información se observa que, de las 13 revistas con más de dos publicaciones relacionadas con el Lean Startup, 9 de ellas cuentan con un FI situado entre 11.072 y 2.855, situadas en los cuartiles Q1

4.1. Resultados del análisis descriptivo de la revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup

	Categorías del FI	Journal Citation Indicator (2021)	Cuartil por JCI (2021)	Categorías de JCI
	En (a) Engineering, Environmental; (b) Environmental Sciences; y (c) Green & Sustainable Science & Technology	1.51	Q1	En (a) Engineering, Environmental; (b) Environmental Sciences; y (c) Green & Sustainable Science & Technology
	En (a) Business, y (b) Regional and Urban Planning	2.40	Q1	En (a) Business, y (b) Regional and Urban Planning
	En (a) Business, (b) Development Studies, y (c) Management	2.30	Q1	En (a) Business, (b) Development Studies, y (c) Management
	(a) Business, (b) Economics, y (c) Management	1.93	Q1	En (a) Business, (b) Economics, y (c) Management
	Management	1.37	Q1	Management
	En (a) Business y (b) Management	1.17	Q1 (a), Q2 (b)	(a) Business; (b) Management
	(a) Computer Science, Information Systems; (b) Computer Science, Software Engineering	1.04	Q2 (a), Q1 (b)	(a) Computer Science, Information Systems; (b) Computer Science, Software Engineering
	En (a) Computer Science, Software Engineering, y (b) Computer Science, Theory & Methods	1.11	Q1	En (a) Computer Science, Software Engineering, y (b) Computer Science, Theory & Methods
	(a) Business; (b) Engineering, Industrial	0.62	Q3	En (a) Business, (b) Management, y (c) Engineering, Industrial
	[Nota 1]	0.54	Q3	Management
	[Nota 1]	0.46	Q3	Management
	[Nota 1]	0.18	Q4	En (a) Computer Science, y (b) Information Systems
	[Nota 2]	[Nota 2]	[Nota 2]	[Nota 2]

y Q2 en los ámbitos de los negocios, dirección de empresa, economía, y técnicos (*engineering, computer science, software engineering*), salvo una revista que en dos categorías específicas se clasifica en el Q3 y Q4. Entre las revistas con más publicaciones puede observarse que aquellas con mayor impacto (Q1) más de la mitad (8 de 14) están realizadas en los últimos 3 años, lo que también apunta una tendencia hacia la madurez en el análisis del constructo del Lean Startup en la literatura.

Para complementar la evaluación de la importancia de las revistas en las que se publican trabajos relacionados con el enfoque Lean Startup, en la Tabla 16 también se incluye la métrica Journal Citation Indicator (JCI), provista por la herramienta JCR, que se corresponde con el impacto normalizado medio de citación promedio de los elementos citables (artículos y reseñas) publicados por una revista durante el último período de tres años. La media del JCI en una categoría es 1, por lo que revistas con un mayor JCI tienen más impacto en la citación que la media en la categoría.

Revisando los resultados se aprecian resultados similares al caso del FI y el cuartil asociado en las categorías correspondientes, a excepción de tres revistas, *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, *Journal of Small Business Management*, y *Research-Technology Management*, en las que el cuartil mejora, y las revistas *Technology Innovation Management Review*, *TEM Journal-Technology Education Management Informatics e International Journal of Innovation Management*, que aunque no cuentan con FI, en este caso sí disponen de este indicador. En lo que se refiere al JCI, todas las publicaciones se encuentran en el rango de 2.40 a 0.18.

4.1.4. Metodologías de investigación utilizadas en las publicaciones

El método más utilizado en los artículos considerados en la revisión sistemática de la literatura es el estudio del caso, empleado en 54 ocasiones, que se corresponde con el 47,8% de las publicaciones, lo que puede considerarse como una evidencia de que la temática es emergente en la literatura académica, puesto que los métodos cualitativos, como los estudios del caso, son usados frecuentemente para realizar una exploración inicial para arrojar luz en los primeros estadios de conocimiento de un fenómeno nuevo y construir teoría (Eisenhardt y Graebner, 2007). Analizando la tipología de estudio del caso, los simples suponen la mayoría de ellos (35), frente a los casos múltiples, que suponen la exploración de más de una unidad de análisis (19).

A continuación se encuentran los artículos teóricos o conceptuales, que incluyen la definición de los principios y elementos que constituyen el Lean Startup, su relación y/o comparación con otros marcos teóricos, la vinculación con teorías de la literatura relacionadas con la innovación, el emprendimiento o la dirección de empresas, la definición de marcos teóricos para la aplicación del enfoque Lean Startup en sectores o empresas específicas, la propuesta de oportunidades de futuras líneas de investigación, y el análisis de los beneficios, críticas y limitaciones de su uso. Los 32 artículos catalogados como teóricos o conceptuales de la revisión sistemática de la literatura suponen el 28,3% del total.

Menos comunes son los métodos cuantitativos, que con 16 artículos representan el 14,2% del total. No obstante, la gran mayoría están publicados a partir de 2019, lo que significa que el estudio en torno al Lean Startup empieza a superar la fase de exploración como un área de estudio nueva. En menor medida se encuentran los estudios que emplean una metodología mixta, al combinar estudios cualitativos y cuantitativos (con 5 estudios, y el 4,4% del total). Finalmente, los estudios categorizados como otros (revisiones sistemáticas de la literatura, entrevistas, o análisis de las limitaciones del método) suponen, con 6 artículos, el 5,3% del total. En la Figura 28 puede consultarse la distribución de artículos publicados de acuerdo con la metodología de investigación utilizada.

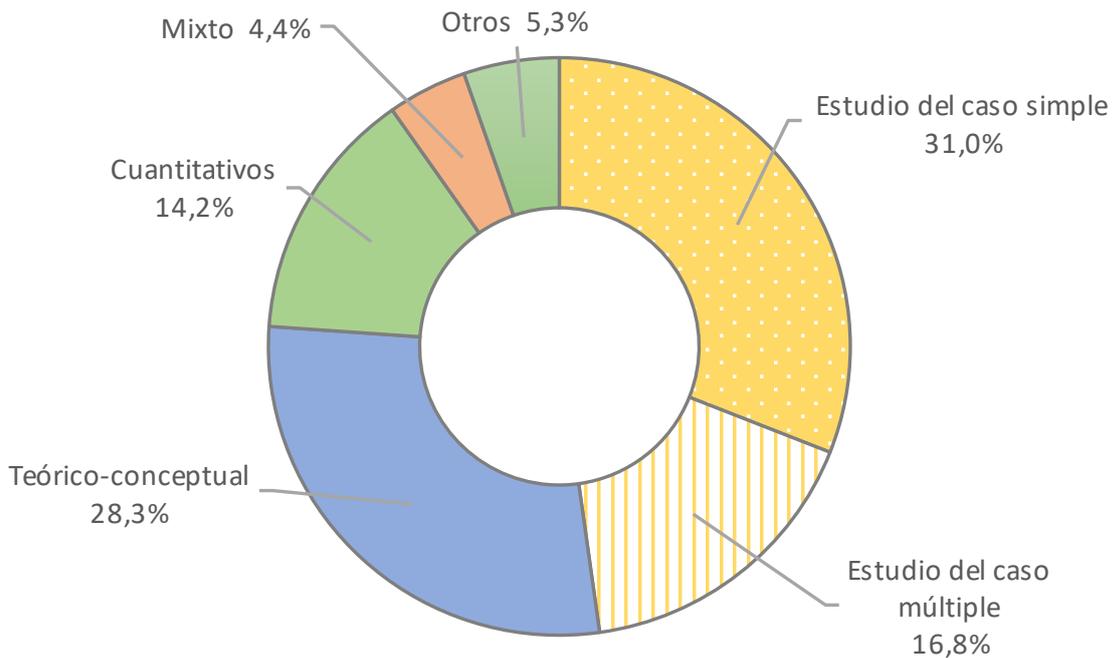


Figura 28. Distribución de las metodologías de investigación utilizadas en los artículos que forman parte de la revisión sistemática de la literatura.

Fuente: elaboración propia.

4.1.5. Producción científica por país

Considerando el país de origen de los artículos, a través de la primera afiliación del autor principal de las publicaciones, en la revisión sistemática de la literatura se identifican investigaciones realizadas en 29 países diferentes, siendo los 10 países con mayor producción en términos absolutos Estados Unidos (25 artículos), Alemania (11), Italia y Brasil (10), Suecia y Finlandia (6), Países Bajos y Dinamarca (5), y Reino Unido y Canadá (4). En estos países se concentran más del 76% de las publicaciones relacionadas con el Lean Startup, mientras que en los restantes 19 no se alcanza el 24%.

Por continentes, la investigación en torno al Lean Startup se desarrolla predominantemente en Europa (con 65 artículos y el 57,5% de la producción científica total) y América del Norte (29 artículos y el 25,7%), origen del movimiento Lean Startup. En menor medida se encuentra América del Sur (11 artículos y el 9,7%, cifra distorsionada por los 10 artículos de Brasil), Asia (6 artículos y el 5,3%), y Oceanía y América Central (1 artículo en cada región, que suponen el 0,9%). El pequeño número de investigaciones fuera de Europa y América del Norte pone de relieve la falta de investigación y oportunidades en otros continentes, especialmente en los países en desarrollo, aspecto identificado también por D. S. Silva et al. (2020).

Si se contabilizan los países considerando las afiliaciones múltiples que podían tener los autores principales, el listado anterior se modifica levemente, al incrementarse la importancia de Canadá (pasando de 4 a 6 investigaciones), Estados Unidos (de 25 a 26), Reino Unido (de 4 a 5), Suecia (de 6 a 7), Países Bajos (de 5 a 7) y Finlandia (de 6 a 7). Utilizando este criterio de contabilización, el total de países se incrementa hasta 32.

El número de artículos por país considerando al autor principal, y los dos criterios descritos (primera afiliación, y todas las afiliaciones) se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17. Número absoluto de publicaciones por país considerando la primera afiliación del autor principal del artículo, todas las afiliaciones del autor principal, e instituciones asociadas.

País	Publicaciones (autor principal)	Publicaciones (todas las afiliaciones)	
Estados Unidos	25	26	
Alemania	11	11	
Brasil	10	10	
Italia			
Finlandia	6	7	
Suecia			
Dinamarca	5	5	
Países Bajos		7	
Canadá	4	6	
Reino Unido		5	
Francia	3	3	
Bélgica	2	2	
Bulgaria			
China			
Croacia			
Polonia			
Rumanía			
Arabia Saudí	1	1	
Australia		1	
Chile		1	
Corea del Sur		1	
Costa Rica		1	
España		1	
Grecia		1	
India		1	
Noruega		1	
Portugal		1	
Suiza		3	
Tailandia		1	
Albania		-	1
Pakistán		-	1
Rusia		-	1

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 29 se representa sobre un mapamundi la distribución del número de artículos publicados por país, considerando la afiliación del autor principal del artículo. Como la densidad de resultados en Europa es muy elevada, en la Figura 30 se detalla esta región.

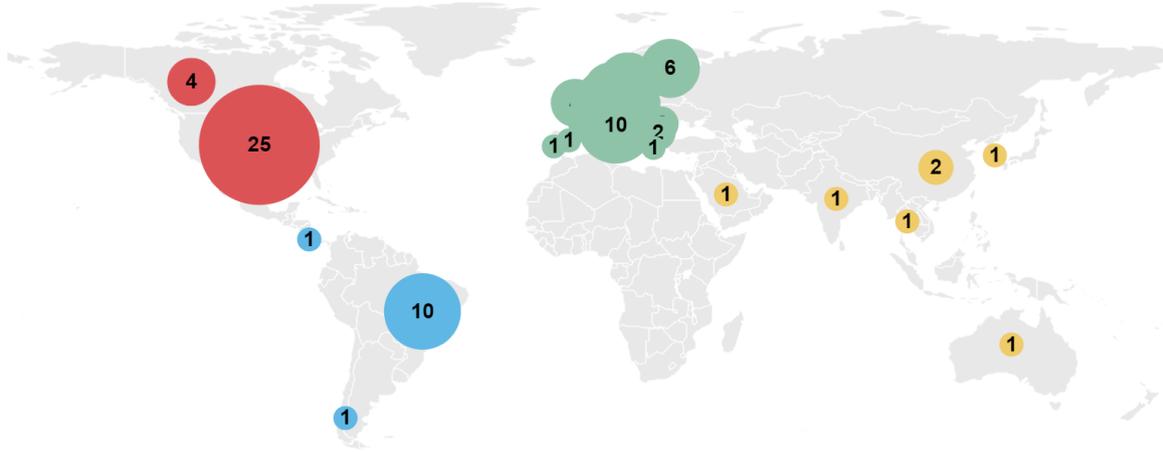


Figura 29. Producción científica por país hasta 2021.

Fuente: elaboración propia.



Figura 30. Detalle de la producción científica en Europa hasta 2021.

Fuente: elaboración propia.

4.1.6. Sectores en los que se aplica el Lean Startup

Al analizar en los artículos los sectores en los que operan o podrían operar las organizaciones en las que se aplica el Lean Startup (descartando aquellos conceptuales o teóricos sin aplicación directa sobre ningún sector de manera explícita, y los que abogan por una aplicación general y amplia en diversos sectores), se identifica la propuesta de aplicación en 29 subsectores industriales, educativos, de servicios, estatales y sociales diferentes, destacando los artículos que hacen referencia a la aplicación en el sector digital, de nuevas tecnologías (en su definición amplia se incluye el sector TIC, de desarrollo de aplicaciones móviles, internet de las cosas, comercio electrónico, *fintech*, servicios de *marketing*, *big data*, redes sociales, pagos móviles, *cloud computing*, *machine learning*, seguridad y *wearables*) y de desarrollo software, con 33 trabajos de investigación (el 45,21% del total, sin considerar los artículos teóricos ni los dirigidos a sectores diversos). Esta cifra no es sorprendente, considerando el origen del Lean Startup en la industria del software y las nuevas tecnologías (Edison, 2020).

A pesar de la alta concentración de trabajos en este segmento, existen estudios en otros sectores, como la agricultura, la enseñanza, la venta de ropa al por menor, la gestión de bibliotecas, la aceleración de empresas de nueva creación, de distribución eléctrica, en el sector salud, en materiales avanzados, en el desarrollo local o en el sector de la construcción y la eficiencia energética. Un caso especial es el del sector de la enseñanza que, con 11 artículos, es el siguiente caso de estudio más numeroso; en estos trabajos se describen los resultados de la incorporación de los principios del Lean Startup en el currículum formativo desde el punto de vista del aprendizaje de los alumnos, así como un caso en que este es aplicado para la definición y lanzamiento de una nueva universidad. Cabe destacar que 15 de los artículos plantean una aplicación del Lean Startup abierta a cualquier tipo de sector, ya sea de fabricación de componentes, desarrollo software o prestación de servicios.

A modo de resumen, en la Tabla 18 se recoge el número total de artículos por sector de aplicación, cuyos casos más allá del sector digital, nuevas tecnologías y desarrollo de software se describen en el apartado 4.2.2.

El surgimiento de estudios de aplicación del Lean Startup en sectores distintos a las TIC o sector software se enmarca en la propuesta de Ries (2011), que aboga por el uso del enfoque en proyectos de innovación, independientemente del campo. Sin embargo, el bajo número de estudios revela la necesidad de futuras investigaciones que exploren la aplicabilidad del enfoque en nuevos sectores, como promueve la presente tesis doctoral.

Tabla 18. Sectores de aplicación del Lean Startup diferentes a digital, nuevas tecnologías y desarrollo de software, y número de artículos vinculados.

Sector de aplicación	Número de artículos
Enseñanza	11 [Nota 1]
Agricultura	3
Venta de ropa al por menor	2
Biofarmacéutico	
Bibliotecario	
Aceleradoras de <i>startups</i>	1
Distribución eléctrica; Turismo; Living Labs; Electrónica de consumo; Salud; Trabajo social; Automoción; Consultoría; Materiales avanzados; Financiero; Cine; Biotecnología; Construcción y eficiencia energética; Desarrollo local; Industria 4.0; Emprendimiento social; Gubernamental; Fabricación de neumáticos; Investigación académica; Centros de investigación públicos y universidades	

Nota 1: Un artículo clasificado en el sector de aplicación “Enseñanza” también podría clasificarse como “Centros de investigación públicos y universidades”.

Fuente: elaboración propia.

4.1.7. Organizaciones objeto de estudio en los artículos

Las tipologías de organizaciones que aplican el Lean Startup, y que son objeto de estudio en los artículos se analizan en este apartado. Como se observa en la Figura 31, la mayoría de las investigaciones tienen como unidad de análisis las empresas de nueva creación (en 39 ocasiones, que suponen el 34,5% de los artículos considerados en la revisión sistemática de la literatura), seguidas de las empresas establecidas (con 26 artículos, el 23% del total). Los inicios del enfoque Lean Startup, relacionado con las empresas de nueva creación, motiva que la mayoría de los estudios y usos estén indicados para este tipo de organizaciones, aunque el número de estudios centrados en empresas establecidas (que comprenden pymes o grandes empresas) también tiene relevancia, en especial en los últimos años.

A continuación siguen los 11 artículos en los que el Lean Startup se aplica a universidades (9,7% del total), y finalmente los 6 aplicados al ecosistema de innovación, que comprende aceleradoras e incubadoras de empresas, parques científicos, o la aplicación en proyectos desarrollados por centros de investigación públicos o universidades. Finalmente, 12 artículos (el 10,6%) abogan por la aplicación del enfoque en cualquier tipo de organización, sin distinguir su tamaño o naturaleza.

Por otra parte, 19 de los artículos (el 16,8% del total) no especifican la aplicación sobre ningún tipo de organización, planteando un análisis o descripción de los principios del Lean Startup y sus componentes, las herramientas asociadas, su relación con la experimentación, las oportunidades de investigación futuras, la comparación del enfoque Lean Startup con otras metodologías emprendedoras, aspectos de la aplicación del método, desarrollo de marcos de aplicación sin caso de uso relacionado, o revisiones de la bibliografía.



Figura 31. Número de artículos publicados considerando el tipo de organización objeto de análisis.

Fuente: elaboración propia.

4.1.8. Palabras clave utilizadas en los artículos y su frecuencia

Los 113 artículos que componen la revisión sistemática de la literatura reúnen un total de 621 palabras clave (*keywords*) diferentes. No obstante, y para su análisis, estas se han unificado y presentado por frecuencia de aparición en la Tabla 19 y en la nube de palabras de la Figura 32, que recogen aquellos términos que se repiten en más de dos ocasiones (en el caso de la nube de palabras, el tamaño de la fuente indica la importancia o frecuencia relativa del término).

El criterio seguido para unificar las palabras clave ha sido considerar el mismo concepto cuando se utilizaban plurales, abreviaturas, acrónimos, el uso de conectores o palabras sinónimas bajo el mismo contexto (por ejemplo, el término *Build-Measure-Learn Loop* engloba a *Build Measure Learn*, *Build Measure Learn Loop* y *BML Cycle*; mientras que el término *Born-Global Firm* engloba a *Born Global*, *Born-Global*, *Born-Global Firm*, y *Born Global Firm*. Al organizar las palabras clave siguiendo este proceso, estas se reducen a 371.

De esta manera, las palabras clave que más se repiten en los artículos son *Lean Startup* (en 68 ocasiones), *Entrepreneurship* (18 ocasiones), *Minimum Viable Product* y *Business Model* (14 veces cada una), *Business Model Innovation* e *Innovation* (10 veces cada una), *Experimentation* y *Effectuation* (7 veces cada una) y *Startups* (6). Finalmente, y con 5 repeticiones, se encuentra *Lean Startup Method*, *Customer Development*, *Innovation Management*, *Agile*, *Lean and Global Startups*, *Born-Global Firm*, *International Entrepreneurship* y *Big Data*. Todos estos términos tienen vinculación con los elementos y principios del Lean Startup; sin embargo, otros conceptos íntimamente relacionados con los principios y aplicación del Lean Startup no se encuentran destacados entre las palabras más utilizados, como *Build-Measure-Learn Loop* y *Design Thinking* (4 ocasiones), aquellas palabras relacionados con métricas (como *Metrics* y *Metrics Framework*, que aparecen en una ocasión), encaje entre el producto y el mercado (*Product/Market Fit* aparece en una

ocasión), o las asociadas a pivotar (*Pivot, Pivoting, Pivoting Factor, Technology Pivot* o *Strategic Pivot*, que solo aparecen en una ocasión cada una).

Al realizar un análisis de clústeres clasificando las palabras clave de manera más global, destacan cinco agrupaciones: la primera, relacionada con el término Lean Startup en un sentido amplio (incluyendo los descriptivos aproximación, método o metodología, modelo), con 86 palabras clave; la segunda con las palabras relacionadas con el emprendimiento, entre las que se encuentran el aprendizaje, la mentorización, el ecosistema, la educación y aprendizaje, las capacidades de experimentación, los métodos, la motivación, la oportunidad, el proceso, la investigación, el pensamiento, la teoría de la acción, o la estrategia, con 60 términos. La tercera agrupación con las palabras relacionadas con innovación (en modelos de negocio, productos, en métodos de desarrollo, gestión, barreras, de usuario, innovación abierta, contabilidad, aceleración, procesos, proyectos, o herramientas), sumando 51 palabras y, finalmente la cuarta agrupación con conceptos relacionados con el modelo de negocio, la innovación, su diseño, experimentación, validación, cambio y sostenibilidad, con 41 palabras.

Tabla 19. Palabras clave más repetidas en los artículos de la revisión sistemática de la literatura (izquierda) y palabras clave agrupadas en clústeres y frecuencia (derecha).

Palabra clave (<i>keyword</i>)	Frecuencia	Agrupación de palabras clave	Frecuencia
Lean Startup	68	El término Lean Startup en un sentido amplio (aproximación, método o metodología, modelo)	86
Entrepreneurship	18		
Minimum Viable Product; Business Model	14		
Business Model Innovation; Innovation	10		
Experimentation; Effectuation	7	Términos relacionados con el emprendimiento	60
Startups	6		
Lean Startup Method; Customer Development; Innovation Management; Agile; Lean and Global Startups; Born-Global Firm; International Entrepreneurship; Big Data	5	Términos relacionados con la innovación	51
Business Model Canvas; Design Thinking; Digital Entrepreneurship; Technology Entrepreneurship; Lean Startup Methodology; Build-Measure-Learn Loop; Business Experiments; Value Proposition Canvas; Lean Startup Approaches	4		
Continuous Experimentation; Internationalization; Validated Learning; International Business; Digital Startups; Digitalization	3		
		Términos relacionados con el modelo de negocio	41

Fuente: elaboración propia.



Figura 32. Nube de palabras con las palabras clave más repetidas en los artículos de la revisión sistemática de la literatura.

Fuente: elaboración propia.

4.2. Resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup

Este apartado recoge los resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura, que incluye una recopilación de las cuestiones clave en torno al Lean Startup vinculadas a la pregunta de investigación 1, siguiendo una codificación inductiva para agrupar los hallazgos similares del análisis textual (Ryan y Bernard, 2003). Para enriquecer los hallazgos se han utilizado, de manera complementaria, referencias bibliográficas descartadas en la revisión sistemática de la literatura por no cumplir los criterios de inclusión (por ejemplo, aportaciones a congresos, o capítulos de libros), que no se incluyen en las tablas resumen que acompañan los resultados más significativos cada apartado. De manera adicional, se incluye un apartado sin pregunta específica de investigación vinculada, acerca de un nuevo tipo de empresa, las Lean Global Startups, que supone una temática emergente en torno a la investigación del Lean Startup.

La relación de los apartados con los resultados vinculados con las preguntas específicas de investigación se recoge en la Tabla 20.

Tabla 20. Relación de los apartados de resultados del análisis temático y las preguntas específicas de investigación de la tesis doctoral.

Apartado de resultados	Pregunta específica de investigación vinculada
Beneficios de la aplicación del Lean Startup (apartado 4.2.1)	1a
Sectores y ámbitos de aplicación en los que se plantea el uso de los principios del Lean Startup (apartado 4.2.2)	1b
Adaptaciones del enfoque Lean Startup (apartado 4.2.3)	1c
Obstáculos para la adopción de los principios del Lean Startup en las organizaciones (apartado 4.2.4)	1d
Riesgos, críticas y limitaciones del Lean Startup (apartado 4.2.5)	1e
El Lean Startup y su conexión con las teorías de la dirección de empresas, innovación y emprendimiento (apartado 4.2.6)	1f
Claves para adoptar el proceso de experimentación continua del Lean Startup en empresas establecidas (apartado 4.2.7)	1g
Las Lean Global Startups (apartado 4.2.8)	-

Fuente: elaboración propia.

4.2.1. Beneficios de la aplicación del Lean Startup

De la revisión de los estudios empíricos y teóricos recogidos en la literatura se concluye que los profesionales han aplicado el enfoque Lean Startup en diferentes sectores y países con la intención de aportar resultados positivos al desarrollo de nuevos productos y servicios (Maurya, 2012; Nirwan y Dhewanto, 2015; Rübling, 2016) y, por ende, al desempeño empresarial. Como proponen Harms y Schwery (2020), las capacidades vinculadas al Lean Startup contribuyen positivamente al rendimiento organizativo, al existir una relación moderadamente fuerte, robusta y altamente significativa entre estas capacidades y su desempeño, sin relación con el grado de incertidumbre o tipo de negocio.

A modo de resumen, los beneficios de la adopción de los principios del Lean Startup citados en la literatura, y presentes en la Tabla 21, son la mejora en los procesos de innovación y el desempeño empresarial; la mayor velocidad de desarrollo de productos y servicios, y el uso eficiente de recursos; el alineamiento del negocio por la participación de los clientes en las etapas iniciales de desarrollo; el éxito empresarial sostenible; y el incremento de las posibilidades de financiación externa y las opciones de protección intelectual.

Tabla 21. Principales beneficios de la aplicación del Lean Startup recogidos en la literatura.

Beneficio	Descripción	Autores
Mejora en los procesos de innovación y el desempeño empresarial	El Lean Startup proporciona un modelo para gestionar la innovación de manera efectiva, al contribuir a que la teoría del emprendimiento sea más accesible, proporcionando a la organización la oportunidad de desarrollar capacidades dinámicas, mejorando los procesos de comercialización, internacionalización, la ratio de éxito de las ideas y la eficiencia, así como facilitando un desempeño empresarial superior.	Bieraugel (2015), Gbadegeshin (2018), Harms (2015), Leatherbee y Katila (2020), Rübling (2016), Scheuenstuhl et al. (2021), Yordanova (2017), J. M. York y York, (2019), Zijdemans y Tanev (2014)
Mayor velocidad de desarrollo de productos y servicios, y el uso eficiente de recursos	La adopción del Lean Startup permite la reducción del ciclo de desarrollo de nuevos productos, al detectar el modelo de negocio adecuado, acelerar la innovación, y reducir los tiempos de comercialización, costes y probabilidades de trabajar de manera intensiva en ideas poco prometedoras.	Bieraugel (2015), Ghezzi (2019), Harms et al. (2015), Sońta-Drączkowska y Mroźewski (2020)
Alineamiento del negocio por la participación de los clientes en las etapas iniciales de desarrollo	El Lean Startup mejora el alineamiento entre la idea de negocio y las necesidades del cliente, observándose una relación positiva entre la participación temprana del cliente en el proceso y la realización de la primera venta.	Frederiksen y Brem (2017), Ghezzi (2019), Newbert et al. (2020), Yang et al. (2019)
Éxito empresarial sostenible	El Lean Startup contribuye positivamente, y de manera sostenible, al rendimiento empresarial, independientemente del grado de incertidumbre o tipo de negocio.	König et al. (2019), Yang et al. (2019), Yordanova (2017)
Incremento de las posibilidades de financiación externa y las opciones de protección intelectual	Gracias a los resultados del uso del Lean Startup las organizaciones pueden justificar mejor la necesidad de recursos mediante rondas de financiación, y su uso ayuda a repensar la visión en torno a las alternativas tradicionales de protección de la propiedad intelectual.	Ghezzi (2019)

Fuente: elaboración propia.

El Lean Startup proporciona un modelo para gestionar la innovación de manera efectiva (Bieraugel, 2015), al contribuir a que la teoría del emprendimiento sea más accesible para los emprendedores (Nilsen, 2015), acercando de esta manera la comprensión del entorno y cómo actuar ante él, además de proporcionar a la organización la oportunidad de desarrollar capacidades dinámicas, esto es la habilidad para integrar, construir, y reconfigurar las competencias internas y externas para dirigirse a entornos cambiantes (J. M. York y York, 2019). En este sentido, Rübling (2016) demuestra empíricamente la correlación positiva y significativa entre el grado de aplicación del Lean Startup y el rendimiento y crecimiento de la organización a través de un estudio a gran escala. En el mismo trabajo el autor desarrolla de manera teórica, para después validar de manera empírica, una escala de 12 ítems que mide de manera robusta y confiable el grado de aplicación de la operativa del Lean Startup en relación con la evaluación, identificación y satisfacción de las necesidades de los consumidores, la validación de hipótesis utilizando experimentación iterativa, y cómo una organización dirige sus actividades utilizando técnicas de seguimiento del progreso.

Siguiendo los aspectos relacionados con la mejora del proceso de innovación, en un estudio realizado por Leatherbee y Katila (2020), en el que 152 equipos de emprendedores utilizaron el enfoque Lean Startup, se demostraron varios beneficios asociados a su aplicación. En concreto, confirmaron el rol de las pruebas que motivan la convergencia de una idea, así como la formulación de nuevas ideas con sus correspondientes hipótesis a validar. Por otra parte, los resultados del análisis ulterior sobre la misma muestra también sugieren que un mayor compromiso con el método (más hipótesis y entrevistas) se relaciona con un mayor desempeño de la empresa (obtención de fondos e incremento de empleos) en el período de los 18 meses siguientes a la intervención del Lean Startup. Por lo tanto, y como proponen Scheuenstuhl et al. (2021), el Lean Startup mejora los procesos de innovación en las empresas establecidas, en comparación con los procesos tradicionales, mejorando la ratio de éxito de las ideas, la eficiencia y facilitando un desempeño empresarial superior, especialmente en los resultados financieros. El foco en la voz del cliente hace que el producto, e incluso la organización, tengan más probabilidad de éxito en el mercado (Yordanova, 2017).

Por su parte, Ghezzi (2019), en una investigación que incluyó 227 empresas de nueva creación de diversos sectores tecnológicos y digitales, observó una serie de beneficios asociados a la implementación del Lean Startup, siendo los principales la reducción de tiempo y costes para probar la viabilidad de las empresas de nueva creación, la alineación de la idea de negocio con las necesidades del cliente, la verificación y pivotaje de todos los parámetros del modelo de negocio para lograr el encaje de la propuesta de valor en el mercado, mejoras en la justificación para recibir rondas de financiación con el objetivo de hacer crecer a la organización, y permitir repensar la visión en torno a las alternativas tradicionales de protección de la propiedad intelectual.

En relación con los beneficios del estudio anterior, mediante el uso del Lean Startup se logra una mejor gestión de la incertidumbre y los riesgos, reduciendo las probabilidades de trabajar de manera intensiva en ideas poco prometedoras (Bieraugel, 2015; Sońta-Drączkowska y Mrożewski, 2020), y la determinación del modelo de negocio adecuado, que permite la aceleración de la innovación (Edison et al., 2015). Incluso si se adopta la filosofía del Lean Startup desde el inicio, este puede ayudar en los procesos de comercialización (Gbadegeshin, 2018; Harms, 2015) e internacionalización de las organizaciones (Zijdemans y Tanev, 2014). La evidencia que soporta la práctica del Lean Startup es recogida, a través de un análisis de la literatura realizado por Frederiksen y Brem (2017), concluyéndose que la participación de los usuarios y clientes en el desarrollo del negocio tiene una relación muy elevada, la aproximación iterativa al desarrollo de un nuevo producto una relación elevada, mientras que la experimentación y el uso de PMV tiene una relación media.

Adicionalmente, en un estudio con 250 equipos innovadores participantes en un programa acelerador de tecnologías limpias realizado por Ladd (2016a) se halló que, en general, el enfoque Lean Startup era efectivo, de manera que los equipos que lo utilizaban, junto a sus herramientas (mediante la experimentación en el segmento de clientes objetivo, la propuesta de valor y el canal), superaban a aquellos que no lo hacían. Incluso se percibió que aquellos que clarificaron y probaron las hipótesis sobre sus negocios tuvieron tres veces mejor desempeño que aquellos que no evaluaron ninguna de estas cuestiones. Esto es debido al

alineamiento de la idea de negocio con las necesidades de los clientes (Ghezzi, 2019), que supone mejoras en el desarrollo del negocio. Sin embargo, la cantidad de hipótesis validadas no tiene una correlación lineal con el éxito de estos equipos, lo que indica que demasiadas pruebas también pueden ser perjudiciales para el desarrollo del negocio, identificando el autor una pérdida de confianza y excesivos cambios como posibles explicaciones de estos resultados.

En línea con los resultados anteriores, Newbert et al. (2020) sugieren la relación positiva entre la participación temprana del cliente en el proceso de desarrollo, ligada al Lean Startup, y la realización de la primera venta, que se fortalece a medida que aumenta el grado de innovación. En consecuencia, el Lean Startup facilita la entrega de aquellos productos que necesitan los clientes (Gaffney et al., 2014) reduciendo los tiempos de comercialización y los costes de desarrollo a través de un enfoque en el valor para el cliente (Ghezzi, 2019; Harms et al., 2015). El beneficio asociado a la mayor velocidad en el desarrollo de los productos y servicios por parte de las organizaciones se apoya en estudios como el de Yli-Huumo et al. (2015), quienes identifican la reducción del ciclo de vida del desarrollo de nuevos productos al utilizar el Lean Startup, tanto en grandes empresas como de nueva creación, así como la eficiencia en su desarrollo, incluso en condiciones de incertidumbre extrema (Blank, 2020; Furr y Dyer, 2014; Ries, 2011).

Los principales beneficios vinculados a la aplicación del Lean Startup descritos anteriormente tienen relación con la rentabilidad y el éxito en la organización (Afonso et al., 2008; Baker y Nelson, 2005; Tohidi y Jabbari, 2012). Esta cuestión también es analizada por Yang et al. (2019) quienes concluyen, tras un análisis sobre empresas de diversos sectores, que la exploración ligada a la experimentación tiene un efecto positivo en la rentabilidad de las empresas, mientras que König et al. (2019), mediante un análisis cuantitativo, demuestran la utilidad de combinar el uso sistemático de herramientas como el lienzo del modelo de negocio y el enfoque Lean Startup para crear un éxito empresarial sostenible.

4.2.2. Sectores y ámbitos de aplicación en los que se plantea el uso de los principios del Lean Startup

Como se describe en el apartado 4.1, la mayor parte de los artículos de la literatura están relacionados con la aplicación del Lean Startup en empresas de nueva creación y del sector digital, de las nuevas tecnologías o desarrollo software (34,5% y 45,2% de los artículos respectivamente). Estas se caracterizan por ser organizaciones inmaduras y sin experiencia con una corta historia operativa y recursos limitados, que deben operar en entornos con presión intensa (Paternoster et al., 2014; Sutton, 2000).

No obstante, aunque el enfoque no está dirigido únicamente a esta tipología de empresas (Stagars, 2015), pocos estudios analizan su papel en el desarrollo de productos innovadores en empresas establecidas, al margen del sector de las nuevas tecnologías, aunque ha habido un interés creciente en la aplicación del mismo en el contexto fuera de las empresas de nueva creación durante los últimos años (Edison, 2020).

Por otra parte, dado que todos y cada uno de los negocios y mercados son diferentes, el Lean Startup debe utilizarse como una guía (Popowska y Nalepa, 2015), y las organizaciones deben evaluar cómo aplicar este

enfoque porque, como apuntan Poppendieck y Poppendieck (2003), las prácticas no pueden transponerse directamente de una disciplina a otra sin una interpretación y traslación. En la misma línea, Harms et al. (2015) señalan hacia la personalización significativa en la adopción del enfoque para funcionar en un entorno operativo, más cuando se aplica fuera del mercado de software.

Considerando esto, en el presente apartado se recogen los 26 casos de estudio de la aplicación del Lean Startup en ámbitos o sectores diferentes a iniciativas digitales, de las nuevas tecnologías o desarrollo software identificados durante la revisión sistemática de la literatura, desde una perspectiva teórica o práctica. Estos trabajos se resumen, por orden alfabético, en la Tabla 22.

Tabla 22. Relación de sectores o ámbitos de aplicación en los que se aplica el Lean Startup recogidos en la literatura.

Número	Sector o ámbito de aplicación	Descripción	Autores
1	Aceleradoras de startups	Se plantea, desde una perspectiva teórica, un abordaje al desarrollo de un marco para la mejora de las aceleradoras de startups mediante el uso de los principios del Lean Startup, y se analiza el papel de los mentores en el contexto de un programa de aceleración que hace uso de los principios del Lean Startup, y su influencia en las relaciones con los emprendedores.	Ghorashi y Asghari (2019), Mansoori et al. (2019)
2	Agricultura	Se recogen tres ejemplos en los que empresas del sector de la industria agrícola aplican el enfoque Lean Startup para reducir la incertidumbre e innovar en el modelo de negocio en diferentes etapas: la conceptualización y desarrollo inicial de la propuesta de valor, el ajuste de los elementos del modelo de negocio, y la definición de las actividades de internacionalización.	Brecht, Hendriks, et al. (2021), Cavallo et al. (2019), Peralta, Echeveste, Martins, et al. (2020)
3	Automoción	Se analiza la eficacia de la experimentación como mecanismo de aprendizaje que permite interactuar con el mercado, identificando los productos que se podrían vender, así como experimentar con los sistemas necesarios para apoyar el uso del producto.	Pillai et al. (2020)
4	Bibliotecario	Se describe cómo la implementación de las tecnologías de análisis de datos en las bibliotecas utilizando los principios del Lean Startup mejora en poco tiempo las infraestructuras y servicios. También se analiza cómo, mediante la adopción del enfoque, se podrían desarrollar, gestionar y lanzar productos innovadores en el marco de las bibliotecas académicas.	Ahmad et al. (2020), Bieraugel (2015)
5	Biofarmacéutico	De forma teórica se establece cómo la aplicación de algunos principios del Lean Startup podría servir para mejorar la búsqueda de innovaciones en las ciencias de la vida, identificar el mercado objetivo y validar su encaje.	Boni (2016), R. Khanna et al. (2016)
6	Bioteología	Se analiza la aplicación de herramientas y prácticas del Lean Startup en el proceso de validación del modelo de negocio, y cómo apoya a los emprendedores en el proceso de explotación de oportunidades.	D. S. Silva et al. (2021)
7	Centros de investigación públicos y universidades	Se explora cómo, a través del enfoque Lean Startup, puede definirse un nuevo proceso para acelerar la innovación aplicado al contexto de la investigación en centros de investigación públicos y universidades.	Still (2017)

Número	Sector o ámbito de aplicación	Descripción	Autores
8	Cine	Se plantea la aplicación del Lean Startup en la redacción de guiones cinematográficos, definiendo el Lean Screenwriting, y en la producción de películas, en especial para aquellas de bajo presupuesto, con el objetivo de eliminar desperdicios y crear valor para la audiencia.	Gay (2014)
9	Construcción y eficiencia energética	Se propone un proceso para el diseño de una propuesta de valor sostenible en el sector de la eficiencia energética en edificios de oficinas, y ajustada a las necesidades de todas las partes interesadas, combinando la sostenibilidad y el proceso iterativo impulsado por el usuario.	Baldassarre et al. (2017)
10	Consultoría	Se describe la puesta en marcha de un modelo híbrido organizativo para implementar metodologías ágiles, entre las que se incluye el Lean Startup. Este modelo proporciona capacidad de respuesta a la evolución del entorno, fomenta la participación de los clientes y la innovación, mejora la comprensión de las necesidades de los usuarios finales y reduce los tiempos de los proyectos.	Magistretti et al. (2019)
11	Desarrollo local	Se describe cómo el enfoque Lean Startup puede utilizarse para cimentar colaboraciones financieramente sostenibles e identificar las estrategias más efectivas para las iniciativas de compras locales desde el enfoque de la demanda, que ayude al desarrollo del tejido industrial y la creación de empleo.	Khandros (2019)
12	Distribución eléctrica	Se explora la aplicación de los principios del Design Thinking, el Lean Startup y el desarrollo ágil en proyectos de I+D, y los resultados obtenidos: incremento en el ritmo de desarrollo de los proyectos, absorción de conocimiento, mejora del encaje de la solución a través del conocimiento colaborativo, y la identificación de oportunidades a corto plazo.	Leal et al. (2021)
13	Electrónica de consumo	Se plantea la aplicación de los principios del Lean Startup para infundir espíritu emprendedor en la organización, fomentar el desarrollo de innovaciones y asegurar un crecimiento a largo plazo, con el objetivo de responder a mercados cada vez más competitivos y dinámicos de manera rápida, a la vez que construyendo una ventaja competitiva a largo plazo.	Hwang y Shin (2019)
14	Emprendimiento social	Se explora el Lean Startup como herramienta curricular para apoyar a los científicos sociales a desarrollar habilidades y mentalidades emprendedoras, ayudándoles a generar un mayor valor público de su trabajo.	Semcow y Morrison (2018)
15	Enseñanza	Diversos estudios analizan la aplicación de la enseñanza del Lean Startup en las aulas, evidenciando su relevancia en el entorno académico, recogiendo experiencias y ventajas de su aprendizaje. Por ejemplo, cómo el aprendizaje autónomo basado en la experiencia en la aplicación del Lean Startup es una vía efectiva para la mejora de las habilidades y conocimientos; cómo este permite poner en práctica los conceptos aprendidos, experimentando en el mundo real su viabilidad; cómo ayuda a crear competencias digitales y de investigación; cómo fomenta la innovación y la viabilidad del conocimiento; y su impacto en la intención y mayor actividad emprendedora. Por otra parte, un trabajo analiza la aplicación del Lean Startup para guiar el desarrollo de negocio de instituciones académicas.	Armstrong (2017), Ávalos et al. (2019), Harms (2015), Kaylan et al. (2021), Nientied (2015), Qin et al. (2020), Reis et al. (2019), Robb et al. (2020), Schultz (2022), Shiradkar et al. (2021), Uansa-ard y Wannamakok (2020)

4.2. Resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup

Número	Sector o ámbito de aplicación	Descripción	Autores
16	Fabricación de neumáticos	Se describen los métodos utilizados para diseñar experimentos, basados en el Lean Startup, que persiguen cuantificar la creación de valor, probar la disposición de los clientes a pagar, comprender una tecnología desconocida, diseñar formas de moldear el comportamiento del usuario, medir la efectividad del canal, cuantificar los costes de un servicio y probar la efectividad de nuevas asociaciones.	Ganguly y Euchner (2018)
17	Financiero	Se propone, de manera teórica, la utilidad de un marco basado en las teorías y principios del ciclo de aprendizaje CMA utilizando PMV para el caso de sistemas financieros complejos basados en algoritmos.	Vliet (2020)
18	Gubernamental	Se aplican las herramientas y metodologías del Lean Startup para proveer de una serie de servicios dirigidos a asegurar la gestión y preservación de los datos de investigación, con un modelo de negocio sostenible.	Burgi et al. (2017)
19	Industria 4.0	Se propone el uso de las herramientas y principios del Lean Startup para establecer un proceso ágil de generación y validación de modelos de negocio que capturen valor en el contexto de la Industria 4.0 a partir del conocimiento y la experiencia de los actores industriales, como una forma de mejorar la capacidad de respuesta hacia las nuevas tecnologías.	Baloutsos et al. (2020)
20	Investigación académica	Se describe el programa I-Corps de la National Science Foundation, que ha inspirado un cambio radical en la forma en que los académicos de Estados Unidos comercializan los resultados de sus investigaciones en negocios rentables. Basado en el Lean Startup, asiste a los académicos en el desarrollo de productos a partir de su investigación, para determinar el valor de la innovación y su potencial de comercialización.	Semcow y Morrison (2018)
21	Living Labs	Se analizan las sinergias y complementariedad teórica del Lean Startup y los Living Labs, examinando sus similitudes y diferencias.	Schuurman y Protic (2018)
22	Materiales avanzados	Se debate cuándo y cómo aplicar el Lean Startup a empresas del sector de los materiales avanzados, considerando que se debe enfatizar no solo la necesidad y la solución, sino también el componente de red como una fuente de suposiciones de riesgo.	Harms (2015)
23	Salud	Se analiza cómo la aplicación combinada del Design Thinking, el Lean Six Sigma y el Lean Startup permite rediseñar el servicio hospitalario de atención y cuidado de las enfermedades crónicas, suponiendo un ahorro de costes.	A. E. Johnson et al. (2016)
24	Trabajo social	Se justifica cómo el enfoque Lean Startup se alinea perfectamente con los valores clave y la ética en la disciplina del trabajo social, y asegura que los potenciales avances lleguen al mercado para mejorar la vida de la sociedad.	Traube et al. (2017)
25	Turismo	Se combina la aplicación del modelo Lean Canvas y la información extraída de un panel de expertos para determinar las claves de la definición del modelo de negocio sostenible del flamenco como producto turístico de calidad, ajustado a las características de la demanda.	Millán Vázquez de la Torre et al. (2019)
26	Venta de ropa al por menor	Se utiliza un enfoque de experimentación, basado en el Lean Startup, para desarrollar actividades de innovación que lleven a la creación de valor económico, social y ambiental, con potencial para redefinir el modelo de negocio de la organización.	Bocken et al. (2017), Weissbrod y Bocken (2017)

Fuente: elaboración propia.

A continuación se describe la adopción de los principios del Lean Startup en cada uno de los sectores o ámbitos de aplicación recogidos en la literatura:

4.2.2.1. Aceleradoras de *startups*

Las aceleradoras son organizaciones que apoyan las tecnologías, ideas o productos de los emprendedores a través de programas que facilitan hacer contactos, formación, recursos financieros y apoyo de mentores para agilizar su entrada al mercado y el desarrollo de un negocio viable. Ghorashi y Asghari (2019) plantean, desde una perspectiva teórica, un abordaje al desarrollo de un marco para la mejora de las aceleradoras de empresas de nueva creación mediante el uso de los principios del Lean Startup, que puede consultarse en el apartado 4.2.3.3.

Por otra parte, Mansoori et al. (2019) analizan el papel de los mentores en el contexto de un programa de una aceleradora universitaria sueca que hace uso de los principios del Lean Startup como base metodológica de sus programas de acompañamiento, y cómo las sesiones de orientación influyen en las relaciones con los emprendedores.

4.2.2.2. Agricultura

Cavallo et al. (2019) investigan cómo una empresa de la industria agrícola de Colombia aplica los principios del enfoque Lean Startup para innovar en su modelo de negocio, con el objetivo de favorecer la internacionalización de una organización en las etapas posteriores al lanzamiento y desarrollo inicial, buscando crecer y expandir el negocio a nivel internacional. Las actividades de internacionalización de la empresa comenzaron con una fase de prueba y experimentación en un tercer país en el que no tenía presencia, junto con una decisión estratégica de enfocarse a la industria agrícola y, posteriormente, ofreciendo servicios adicionales para maximizar la funcionalidad de los productos principales (en línea con el principio del Lean Startup de enfocarse en una función central y realizar pruebas con los clientes), para más tarde ampliar las acciones a otros mercados. Asimismo, el estudio analiza cómo la innovación en el modelo de negocio, a partir de la experimentación y validación de las propuestas para verificar su viabilidad y potencial de mercado en organizaciones, conduce a escalar la internacionalización.

Por otra parte, Peralta, Echeveste, Martins, et al. (2020) aplican las fases de ideación, prospección del valor y requerimientos del marco CVMI, basado en el Lean Startup, para el estudio del caso de una empresa de nueva creación del sector agrícola en la fase inicial del desarrollo de una máquina de secado de granos, buscando un proceso más limpio y sostenible, al incrementar la eficiencia energética de los procesos de combustión. El marco, explicado en el apartado 4.2.3.1, identifica y anticipa el valor a aportar al cliente, demostrándose útil para organizar la información vinculada al mercado con el objetivo de diseñar una propuesta de valor, a la vez que permite resolver incertidumbres en su modelo de negocio. Su aplicación, que incluyó entrevistas con expertos del sector y potenciales

clientes, supuso la remodelación, mediante pivotes, del modelo de negocio para lograr un público más amplio para un producto sostenible para la agricultura, así como modificaciones en los requerimientos técnicos iniciales.

Otro ejemplo de aplicación en el sector se encuentra en el trabajo de Brecht, Hendriks, et al. (2021), donde se analiza la aplicación del marco B-SEF, basado en el Lean Startup, y que puede consultarse en el apartado 4.2.3.3, para la experimentación de empresas de nueva creación con un modelo de negocio B2B (business-to-business, o transacciones entre empresas), en una empresa alemana del sector agrícola, que buscaba un modelo de negocio para la venta de una aplicación dirigida a proporcionar a los agricultores datos precisos sobre la humedad del suelo en combinación con recomendaciones simples para un riego de campo más eficiente. Al aplicar el marco de experimentación al contexto de la empresa, esta pudo ajustar el negocio y las operaciones a los hallazgos, lo que resultó en una mejor comprensión de la idoneidad de los canales, la propuesta de valor, el conocimiento acerca del segmento de clientes, y el rendimiento del producto. De este modo redujo la incertidumbre y ajustó el modelo de negocio.

4.2.2.3. Automoción

Aunque el artículo de Pillai et al. (2020) no desarrolla la aplicación del Lean Startup en la industria actual, plantea el uso de sus principios, y analiza la eficacia de la experimentación como un mecanismo de aprendizaje, a través de una exploración de los nuevos modelos de vehículos lanzados al mercado por los primeros fabricantes automovilísticos, y cómo el *pivotaje estratégico* estaba asociado con el éxito, al permitirles aprender de las preferencias de los consumidores, retos de uso, técnicas de logística y producción, diseño de producto, fabricación y ventas. El artículo concluye que interactuar con el mercado permitió a las empresas fabricantes no solo identificar qué productos podrían vender, sino también experimentar con los sistemas necesarios para apoyar el uso del producto.

4.2.2.4. Bibliotecario

Ahmad et al. (2020) abordan las ventajas y las habilidades requeridas por los bibliotecarios para la implementación de las tecnologías de análisis de datos (*big data*) en las bibliotecas utilizando una adaptación del modelo del Lean Startup, y considerando las cinco leyes que asientan las bases de las ciencias de la biblioteconomía, formuladas por S.R. Ranganathan (Leiter, 2003), con el objetivo de proveer mejoras en las infraestructuras y servicios de las bibliotecas que cumplan con las expectativas de sus usuarios.

Por otra parte, Bieraugel (2015) argumenta, en un artículo conceptual, que las bibliotecas académicas deberían utilizar el Lean Startup para desarrollar, gestionar y lanzar productos radicalmente innovadores. El autor también indica que, si se trata de una innovación incremental, el proceso debería hacerse siguiendo herramientas de gestión de proyectos tradicionales.

4.2.2.5. Biofarmacéutico

Boni (2016) establece una reflexión teórica acerca de la aplicación de algunos principios del Lean Startup en la industria biofarmacéutica, que podría servir para mejorar la búsqueda de la innovación en las ciencias de la vida, identificar el mercado objetivo y validar el encaje producto/mercado, considerando las normativas y aspectos inherentes al sector: que el desarrollo de un medicamento cuesta varios miles de millones de euros, se requieren más de 13 años de media hasta su lanzamiento al mercado, y se deben considerar los riesgos e ineficiencias asociados debido a las altas tasas de fallo. Estas conclusiones acerca de la relevancia de la exploración y el aprendizaje como estrategia para industrias con alta incertidumbre y largos períodos de desarrollo, como la industria farmacéutica, está en línea con otros autores, como R. Khanna et al. (2016).

4.2.2.6. Biotecnología

En el artículo de D. S. Silva et al. (2021), y mediante un estudio exploratorio de casos múltiples, se analiza la aplicación de ciertas herramientas y prácticas ligadas al Lean Startup en el proceso de validación del modelo de negocio por parte de tres empresas de nueva creación del sector biotecnológico de Brasil, y cómo el enfoque apoya a los emprendedores en el proceso de explotación de oportunidades y el desarrollo de capacidades para la experimentación. Además, en el estudio se identifican aquellas restricciones legales, regulatorias, o de contexto tecnológico que obstaculizan su adopción sistemática, y cómo las organizaciones aplican otras herramientas complementarias con el fin de evitar estas restricciones.

4.2.2.7. Centros de investigación públicos y universidades

El único artículo sobre la aplicación del Lean Startup en instituciones de investigación es el desarrollado por Still (2017), en el que se explora cómo a través del enfoque Lean Startup puede definirse un nuevo proceso para acelerar la innovación aplicado al contexto de la investigación en universidades y centros públicos de investigación. El análisis se basa en el estudio del caso de VTT Technical Research Centre de Finlandia, que ha reorientado su estrategia con el objetivo de llevar sus propias innovaciones al mercado, apoyando simultáneamente a las empresas finlandesas y a la sociedad en general, a través de los procesos de innovación y transferencia de tecnología existentes. El enfoque de VTT para apoyar el espíritu empresarial con el programa iBet refleja las fases de la metodología de aceleración y muestra cómo el paradigma del Lean Startup se está aplicando cada vez más al contexto de la investigación.

Como se explica en el artículo, los factores relacionados con el contexto de la investigación (ambientales, culturales, políticos, de financiación y organizativos), y las habilidades y capacidades de sus académicos y oficinas de transferencia influyen, y marcan la diferencia, en el criterio adoptado para el proceso de innovación y posterior comercialización. Por lo tanto, moldean el modo en que las universidades y organizaciones públicas de investigación juegan su papel como actores clave del ecosistema de conocimiento e impulsan la innovación tecnológica, difiriendo respecto al contexto empresarial, en

cuanto a los objetivos que persiguen, la asunción de riesgo, las estructuras de incentivos y los estilos de gestión. De esta forma, se presenta un modelo de aceleración de la innovación, basado en el Lean Startup, y desarrollado específicamente para abordar la paradoja europea del fracaso de la comercialización (European Commission, 1995) vinculado a las actividades de investigación de estas instituciones.

4.2.2.8. Cine

Gay (2014) expone las ventajas de la aplicación del Lean Startup tanto para la redacción de guiones cinematográficos, definiendo el Lean Screenwriting, como para la producción de películas, en especial para proyectos de bajo presupuesto, que suelen fracasar a la hora de enfrentarse a la alta incertidumbre e imprevisibilidad del sector. La aplicación comprende desde las fases tempranas de creatividad, y apoya el aprendizaje en cada etapa del desarrollo, planificación y producción de la película con el objetivo de incrementar el valor aportado a la audiencia, la creatividad y la colaboración, reducir desperdicios e incrementar las oportunidades de éxito del proyecto. Dados los presupuestos y la naturaleza del modelo de producción de las películas de Hollywood, el Lean Startup no tendría sentido para estos casos, aunque en el artículo se plantean los beneficios para grandes productoras como Warner Bros, aduciendo el ejemplo de la validación mediante la recaudación de fondos para producir la película Veronica Mars a través de la plataforma de micromecenazgo Kickstarter, antes incluso de contar con un guion.

4.2.2.9. Construcción y eficiencia energética

En el estudio de Baldassarre et al. (2017) se propone un proceso para el diseño de una propuesta de valor sostenible y ajustada a las necesidades de todas las partes interesadas del sector de la eficiencia energética en edificios de oficinas, al combinar el marco de la propuesta de valor sostenible y el proceso iterativo impulsado por el usuario de acuerdo con el enfoque Lean Startup, adoptando así una perspectiva completa, dinámica e iterativa.

En el modelo, que puede consultarse en el apartado 4.2.3.2, la comprensión de las partes interesadas, la identificación de sus necesidades e intereses, y su combinación progresiva conducen a una propuesta de valor significativa y enriquecedora, que promueve beneficios para sus usuarios.

4.2.2.10. Consultoría

Magistretti et al. (2019) describen el modelo híbrido seguido por la consultora multinacional PricewaterhouseCoopers (PwC) para implementar metodologías ágiles, entre las que se incluyen el Lean Startup, sin la necesidad de reestructurar la organización entera, y planteando soluciones para resolver desafíos tales como la resistencia que se encuentran las organizaciones establecidas al comprometer estos nuevos enfoques *statu quo*. La evidencia de la experiencia de PwC muestra que una serie de tácticas operativas, como la creación de una unidad dedicada específicamente a respaldar la adopción de los principios ágiles en la empresa, alejándose así de los procesos tradicionales para convertirse en una

organización híbrida, sin interrumpir la estructura y cultura corporativa general, puede tener éxito en el campo de la consultoría.

Los modelos híbridos proporcionan la flexibilidad y capacidad de respuesta necesarias para adaptarse a un entorno externo en constante evolución, fomentan la participación de los clientes y otras partes interesadas en el proceso y, por lo tanto, respaldan un mayor éxito en la innovación. De este modo, PwC creó el Centro de experiencia de PwC que permite, tanto a consultores como a sus clientes, comprender mejor las necesidades reales de los usuarios finales, reducir los tiempos de los proyectos, e incluso proponer y crear prototipos de soluciones tangibles en cortos períodos de tiempo, reduciendo los tiempos de entrega.

Tal y como recoge el artículo, en los cuatro años de actividad, el Centro de experiencia de PwC ha crecido de manera constante, y la cantidad de proyectos completados ha aumentado cada año (+230% en 2017, +30% en 2018 y +90% en la primera parte de 2019), un crecimiento que ha impulsado los ingresos (+50% en 2017, +25% en 2018, y +35% en 2019) y los empleados del Centro, que ha pasado de tener 16 trabajadores en 2016 a 35 en 2019.

4.2.2.11. Desarrollo local

Khandros (2019) describe cómo los principios del enfoque Lean Startup pueden utilizarse para cimentar colaboraciones financieramente sostenibles e identificar las estrategias más efectivas para las iniciativas relacionadas con las compras locales desde la perspectiva de la demanda, que ayuden al desarrollo del tejido industrial (punto de vista de la oferta) y la creación de empleo. Para ello, el trabajo analiza mediante un estudio del caso la colaboración entre agentes realizada en la ciudad de Philadelphia (Estados Unidos), concretamente, entre los grandes compradores como hospitales y universidades, y los sectores con mayores oportunidades para convertirse en proveedores estables de estas instituciones. Todo ello a partir de un plan estratégico soportado por una organización vertebradora, y focalizándose en el crecimiento validado por el ciclo CMA acompañado de métricas significativas para la búsqueda, el crecimiento y la creación de negocios locales con capacidad para configurar la oferta requerida, y la articulación de los objetivos, compromisos, buenas prácticas y mejoras de los procesos de compra por parte de la demanda.

De este modo, el seguimiento de los principios del Lean Startup ha ayudado a la iniciativa, llamada Philadelphia Anchors for Growth and Equity (Kenyatta, 2022), a lograr resultados positivos de manera rápida en relación con las estrategias de localización planteadas, y ganar credibilidad entre los patrocinadores, las partes interesadas y otros agentes económicos, siendo fundamental proseguir con este enfoque, según los autores, a medida que la iniciativa crezca.

4.2.2.12. Distribución eléctrica

Mediante un estudio cualitativo, Leal et al. (2021) exploran la aplicación de los principios del Design Thinking, Lean Startup y el desarrollo ágil en proyectos de I+D por parte de una empresa privada del

sector de la distribución eléctrica de Brasil, y con la colaboración de múltiples socios, para enfrentarse a los cambios del sector eléctrico relacionados con las mejoras tecnológicas y las presiones ambientales (descentralización, descarbonización y digitalización), con el objetivo de lograr ser una empresa más innovadora y preparada para un futuro más competitivo en el marco de un sector altamente regulado. El enfoque utilizado tiene tres características: innovación abierta para desarrollar soluciones junto con socios externos; proyectos impulsados entre socios complementarios, con iteración en ciclos cortos de desarrollo, participación de los clientes y retroalimentación continua; y flexibilidad en torno a una visión de producto.

El uso de estos enfoques se explora a través de dos proyectos, uno relacionado con la identificación del posible uso de drones para el mantenimiento e inspección de líneas de transmisión de energía, y otro con el desarrollo de un software de geoprocésamiento para mapear y supervisar las líneas de transmisión de energía, y generar soluciones para la explotación social y/o comercial de estas áreas. Tras la aplicación de estos enfoques en los proyectos se percibe un incremento en su ritmo de desarrollo y la absorción de conocimiento, la mejora del encaje de la solución a través de conocimiento colaborativo entre socios, y la identificación de oportunidades a corto plazo, al reconocer el valor y asimilar la información externa. El uso de herramientas de creatividad, pruebas y creación de prototipos, así como la fase exploratoria al inicio del proyecto, fueron fundamentales para absorber y capitalizar las diferentes visiones y conocimientos de los socios.

4.2.2.13. Electrónica de consumo

Hwang y Shin (2019) analizan la adopción de los principios del Lean Startup en Samsung, una gran empresa surcoreana que abarca negocios como la electrónica de consumo, tecnología, finanzas, construcción, biotecnología y sector servicios. La empresa hace uso del Lean Startup para fomentar el desarrollo de innovaciones y asegurar un crecimiento a largo plazo, con la visión de cambiar hacia una cultura empresarial centrada en el espíritu emprendedor, parecida a una empresa de nueva creación, con el fin de responder a los mercados cada vez más competitivos y dinámicos de manera ágil, a la vez que construyendo ventajas competitivas.

Para impulsar la transformación, Samsung recurrió a los principios del Lean Startup como base, siendo conscientes de que la organización no podía cambiar de la noche a la mañana (con más de 100.000 empleados en Corea del Sur y más de 300.000 en todo el mundo), por lo que su aplicación se adaptó a las necesidades de los diferentes niveles de la empresa. Para facilitar la transición, la empresa exploró formas de mejorar el espíritu empresarial en una organización experimental, a través de la iniciativa interna llamada C-Lab, con la capacidad de crear modelos de negocio diferentes basados en el retorno del mercado utilizando desarrollos ágiles. Los experimentos exitosos podrían luego difundirse a toda la organización, ayudando a minimizar el riesgo y la resistencia interna al cambio al demostrar que el cambio propuesto podría funcionar.

Los resultados de la aplicación, de acuerdo con Hwang y Shin (2019) han sido notables. En 2016 la iniciativa C-Lab debutó en el evento Consumer Electronics Show con 3 equipos y, en 2019, reunió a 16 equipos para mostrar sus productos. Por otra parte, la iniciativa C-Lab también está llegando a todos los departamentos de Samsung, y casi la mitad de los nuevos proyectos están asociados débilmente con los productos actuales (46,6%), resultando la iniciativa C-Lab en una exploración proactiva más allá de las competencias actuales de la empresa, buscando necesidades futuras de los clientes.

Los productos desarrollados a partir de la iniciativa C-Lab también han demostrado que son comercializables, así se encuentran diversos ejemplos de innovaciones que han conseguido elevadas ventas en el mercado como organizaciones independientes, han sido transferidas a unidades de negocio, o se ha llegado a acuerdos para su comercialización a través de socios. Estos éxitos son el resultado de cambios reales en la cultura a través de la iniciativa, que ha fomentado la toma de riesgos, la autonomía y un aplanamiento de la estructura. La experiencia de Samsung muestra que el Lean Startup puede proporcionar una base eficaz desde la cual las grandes empresas pueden abordar el desafío de la transformación. Sin embargo, los autores también señalan las limitaciones del enfoque, que requiere un ajuste adicional para construir el éxito en un contexto corporativo grande.

4.2.2.14. **Emprendimiento social**

Guardando cierta relación con la aplicación del Lean Startup en el ámbito del trabajo social, descrito más adelante, Semcow y Morrison (2018) exploran su uso como herramienta curricular para ayudar a los científicos sociales a desarrollar habilidades y mentalidades emprendedoras que les ayuden a identificar y escalar innovaciones con impacto social, permitiéndoles generar un mayor valor público de su trabajo. El programa propuesto, I-Corps for Social Impact (I-Corps SI), es una adaptación del programa I-Corps de la National Science Foundation, que se implementa principalmente en los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para comercializar ideas de investigación mediante modelos de negocio escalables y sostenibles, para ayudar a los científicos a explorar posibilidades de convertir la investigación en soluciones comerciales rentables.

Esta adaptación amplía el modelo original I-Corps con fines de lucro, para incluir modelos de negocio de ingresos mixtos, públicos, y sin fines de lucro, a partir de las modificaciones requeridas para incrementar el impacto social, reconociendo la variedad de intereses, a menudo en conflicto, de varios actores en la toma de decisiones.

4.2.2.15. **Enseñanza**

La formación de los principios del Lean Startup está cada vez más extendida entre los centros de enseñanza universitarios de todo el mundo (Blank et al., 2013), así como en aceleradoras (Mansoori et al., 2019). Esto ha supuesto el avance en el estudio de los resultados de su aplicación en las aulas, como un pilar sobre el que preparar a los alumnos para el emprendimiento, la innovación y la gestión del conocimiento, a partir

de un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que les permitan enfrentarse a los retos globales (Groen y Walsh, 2013). De esta forma, en el sector educativo existen diversos artículos que analizan la aplicación de la enseñanza del Lean Startup en las aulas, evidenciando la relevancia que va tomando el enfoque en el ámbito académico. A su vez, la adopción del Lean Startup también tiene aplicación en las propias instituciones académicas para guiar su desarrollo de negocio, como se describe más adelante.

Así, Harms (2015) emplea diferentes métodos didácticos para la enseñanza del emprendimiento, desde la educación clásica en el aula hasta el aprendizaje autónomo basado en la experiencia mediante la aplicación del enfoque Lean Startup en un contexto real por equipos de trabajo enfocados a resolver un problema. Los resultados del estudio indican que el aprendizaje experiencial del Lean Startup es una vía efectiva para asimilar conceptos y mejorar habilidades, mostrándose resultados positivos en los alumnos de un curso de emprendimiento de una universidad holandesa. En una línea similar, Armstrong (2017) desarrolla un método de enseñanza de los principios del Lean Startup desde el punto de vista práctico y experiencial, en torno al ciclo CMA, como eje central del enfoque, y Qin et al. (2020) analizan un modelo educativo universitario basado en la teoría del emprendimiento *lean*, para evaluar el efecto del método de enseñanza del aula invertida para mejorar la capacidad de aprendizaje autónomo e interiorización del conocimiento de los estudiantes de una universidad de Shanghái, observando cómo este mejora la eficacia de la educación en emprendimiento y la intención emprendedora.

Por su parte, Reis et al. (2019) analizan las mejores prácticas y ventajas asociadas a un enfoque educativo del emprendimiento basado en la aplicación de los principios de metodologías que el estudio engloba como ágiles, y que comprenden el Design Thinking, el Lean Startup y el lienzo del modelo de negocio. El estudio se realiza en el entorno académico universitario de Brasil, y concluye que el enfoque propuesto transforma la aproximación educativa del emprendimiento, al permitir poner en práctica los conceptos aprendidos por parte de los alumnos, y la posibilidad de experimentar en el mundo real su viabilidad y aplicabilidad con clientes, permitiendo que los estudiantes pongan énfasis en la aportación que esto supone para la generación y validación de los modelos de negocio, fortaleciendo sus capacidades para incorporarse al mundo laboral de la manera más efectiva, al situarlos en el contexto de desarrollo de nuevos productos y servicios a partir de las oportunidades identificadas con los consumidores. Este planteamiento se encuentra en contraposición a la formación en emprendimiento clásica, como una serie de herramientas que conducen a modelos conceptuales abstractos para implementar modelos de negocio (Neck y Greene, 2011).

Ávalos et al. (2019) analizan la introducción del Lean Startup como una metodología de aprendizaje para la creación de competencias digitales y de investigación, al enfocarse en fomentar la innovación y la viabilidad del conocimiento a través de la construcción de ideas transformadoras, su contrastación con la demanda, y en convertir el aprendizaje del retorno del mercado en oportunidades de mejora. Partiendo de la experiencia de los estudiantes y profesores de la UNED de Costa Rica, el pasar de un aprendizaje instruccional a uno experiencial basado en la adopción del enfoque evidencia la efectividad en el desarrollo de habilidades digitales y de investigación del alumnado, reforzando aspectos como el

trabajo colaborativo, la resolución de problemas, la indagación, el análisis crítico y la reflexión, así como la comunicación, en línea con los aspectos analizados por Zeng y Honig (2016).

Así mismo, la relación entre la formación emprendedora basada en el Lean Startup y los valores emprendedores posteriores de los alumnos, así como sus determinantes, es analizada por Schultz (2022) desde la perspectiva del impacto en la intención emprendedora, en comparación con los cursos clásicos de planes de negocio, observando una mayor actividad emprendedora tras la formación en Lean Startup, mientras que Uansa-ard y Wannamakok (2020) examinan la influencia positiva del Lean Startup en la deseabilidad y viabilidad en la intención emprendedora, y el rol mediador positivo en la intención emprendedora.

En este sentido, X. Wang et al. (2020) describen la experiencia de enseñar el Lean Startup a estudiantes universitarios en el que estos proponen ideas, forman equipos y las desarrollan durante un semestre con el apoyo de mentores. Como resultado, la respuesta de los alumnos al planteamiento de la formación es positiva, y se observa que el nivel de compromiso de los mentores con el curso afecta directamente a los estudiantes y sus avances.

Por otra parte, Robb et al. (2020) definen un modelo de aprendizaje universitario, basado en el enfoque Lean Startup y las metodologías ágiles, que beneficia a los alumnos de ingeniería y emprendimiento al trabajar en conjunto, mejorando sus habilidades. En su trabajo se analiza cómo en las clases se formaron equipos multidisciplinares y, partiendo de una idea, estos diseñaron y desarrollaron de manera conjunta software como un negocio viable utilizando PMV. El enfoque de aprendizaje experiencial ayudó a los estudiantes a obtener una práctica única en la aplicación de conceptos y marcos metodológicos a problemas reales.

Relacionado con el punto anterior, y debido a la pandemia de COVID-19, donde las plataformas de formación virtual que permiten un aprendizaje interactivo a través de la práctica con distanciamiento social han cobrado especial relevancia, Shiradkar et al. (2021) desarrollan una formación virtual interactiva de capacitación en seguridad contra incendios y evacuación de emergencia para la comunidad universitaria mediante dos modos de formación *online*, con el objetivo de compararla frente a la eficacia, atención y compromiso de los enfoques formativos tradicionales. El contenido del curso se desarrolló siguiendo el enfoque Lean Startup para obtener opiniones de expertos sobre el sistema de capacitación en seguridad contra incendios, entrevistando a las principales partes interesadas. Este proceso de entrevistas ayudó a comprender las necesidades de capacitación, la audiencia a la que dirigir el curso y el nivel de conocimiento esperado por los participantes de una manera más eficaz.

Desde otra perspectiva, Kaylan et al. (2021) describen una iniciativa, basada en proyectos e impulsada por estudiantes, para identificar las oportunidades y estructurar mejoras curriculares adoptando los principios del enfoque Lean Startup. El estudio de caso examina la implementación del enfoque por parte de estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Illinois (Estados Unidos), tras recibir una capacitación que les permitía generar, validar y desarrollar proyectos de evaluación curricular, acerca del uso de la tecnología, y de trayectorias curriculares, a través de la experimentación, iteración y el aprendizaje validado impulsado

por hipótesis. De acuerdo con los resultados, el uso del Lean Startup contribuyó al éxito del proyecto, incrementando la productividad, y proporcionando responsabilidad a los participantes, así como unos mecanismos y estructura organizativa mediante la cual generar e implementar mejoras curriculares.

Además de la enseñanza del método, Nientied (2015) estudia el crecimiento sostenido de la Universidad de Polis en Tirana (Albania) desde la perspectiva del Lean Startup, con el objetivo de verificar su aplicabilidad en sectores diferentes a los tecnológicos, aun considerando el contexto económico y social del país, y el tiempo necesario para validar el PMV en una institución académica (en estos casos la validación no puede realizarse en unas pocas semanas, sino como mínimo, en la duración de un año académico). Así, y desde un punto de vista retrospectivo, se analiza cómo desde su fundación la Universidad ha implementado los principios del Lean Startup, describiendo algunos aspectos de la aplicación y cómo, debido a la incertidumbre y las limitaciones de recursos financieros, se desarrolló un PMV tras su fundación: un currículo formativo acotado al primer año, al no tener sentido desarrollar más de lo que se necesitaba en el corto plazo, obteniéndose aprendizaje validado a través de los ciclos CMA para la puesta en marcha de nuevos programas educativos en los sucesivos años.

4.2.2.16. Fabricación de neumáticos

Ganguly y Euchner (2018) describen los métodos utilizados, en base al Lean Startup, para diseñar experimentos, enfocarlos a hipótesis críticas, y gestionarlos en un contexto corporativo por parte del fabricante Goodyear Tire and Rubber Company. En el caso, los experimentos se orientan a cuantificar la creación de valor, probar la disposición de los clientes a pagar, comprender una tecnología desconocida en uso, diseñar formas de moldear el comportamiento del usuario, medir la efectividad del canal, cuantificar los costes de brindar un servicio y probar la efectividad de nuevas asociaciones. En cada caso, los experimentos proporcionaron la base para tomar decisiones para proceder con una iniciativa, detenerla o pivotar hacia un enfoque alternativo.

La experiencia de Goodyear con los experimentos comerciales ofrece información importante sobre cómo estos pueden funcionar en una gran corporación que fabrica productos físicos. El marco de adopción de los principios del Lean Startup en Goodyear también ofrece un conjunto de métodos para diseñar experimentos de manera efectiva y administrarlos dentro del contexto de organizaciones establecidas. Estos experimentos, que se pueden utilizar para comprender, cuantificar y reducir los riesgos en todos los elementos del modelo de negocio, permiten comprender más profundamente las suposiciones subyacentes del nuevo negocio y reducir el rango de incertidumbres.

4.2.2.17. Financiero

El trabajo de Vliet (2020) desarrolla la integración de los principios del Lean Startup y de la economía conductual para contribuir a la teoría mediante la formalización de la comprensión del comportamiento de las empresas que se involucran utilizando el proceso asociado al PMV. Para ello, se desagrega el valor

comercial en siete conceptos que las organizaciones se encuentran *ex ante* y *ex post* siguiendo el ciclo de aprendizaje asociado al uso del PMV, y se propone, de manera teórica, la utilidad del marco planteado en caso de sistemas financieros complejos basados en algoritmos.

4.2.2.18. Gubernamental

Burgi et al. (2017) describen la aplicación de las herramientas y metodologías asociadas al enfoque Lean Startup en un proyecto de ámbito nacional en Suiza, cuyo objetivo era proveer de una serie de servicios, basados en un modelo de negocio sostenible, que asegurase la gestión y preservación a largo plazo de los datos de investigación, considerando las necesidades de los investigadores durante todo el ciclo de vida de la gestión de los datos. Las propuestas de valor que se diseñaron en el proyecto son, a modo de ejemplo, un portal de acceso a los datos, guías de buenas prácticas, soporte personalizado y formación.

4.2.2.19. Industria 4.0

A través del proyecto europeo DISRUPT del programa de investigación e innovación Horizonte 2020, Baloutsos et al. (2020) proponen el uso del enfoque Lean Startup para establecer un proceso ágil de generación y validación de modelos de negocio que capturen valor en el contexto de la Industria 4.0 a partir del conocimiento y la experiencia de los actores industriales (ya sean fabricantes, proveedores tecnológicos o intermediarios de una plataforma para fabricantes), como una forma de mejorar la capacidad de respuesta hacia las nuevas tecnologías. Esto es debido a que, pese al crecimiento y potencial de las tecnologías asociadas a la Industria 4.0, las empresas manufactureras no son pioneras en innovaciones radicales y, aparentemente, les resulta difícil capturar valor real.

Mediante el estudio del caso con los participantes del proyecto DISRUPT se definió un proceso para generar y realizar pruebas de estrés en nuevos modelos de negocio, que consta de cinco etapas que se repiten tantas veces como se requiera para conducir a mejores resultados: (1) recopilar datos para identificar modelos de negocio arquetípicos que son relevantes para las operaciones; (2) recopilar estos datos y ver qué arquetipos del modelo de negocio son los más adecuados; (3) identificar, desde los departamentos involucrados, los problemas que se crearían o que dificultarían la aplicación de estos modelos de negocio; (4) presentar un mapa de los modelos de negocio con todos los factores importantes que acompañan a las necesidades a tener en cuenta y su gravedad; y (5) volver al principio y rediseñar los modelos de negocio que tengan en cuenta lo que han aprendido a lo largo del proceso.

4.2.2.20. Investigación académica, el caso del programa NSF I-CORPS

La National Science Foundation (NSF) ha inspirado un cambio radical en la forma en que los investigadores en los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas de Estados Unidos convierten los resultados de sus investigaciones en negocios rentables que promueven el desarrollo económico gracias al programa I-Corps. Este proceso experiencial, basado en el Lean Startup, está diseñado para alentar

a los investigadores a “salir del edificio” con sus ideas de investigación, y participar en un proceso de descubrimiento de clientes, para determinar el valor de la innovación y su potencial de comercialización ayudando a los investigadores a evitar largos procesos tradicionales de modelado de negocios, y aumentando la tasa de comercialización de sus innovaciones.

El programa I-Corps ha supuesto un cambio de paradigma dentro de la academia (Blank y Dorf, 2012). Como explican Semcow y Morrison (2018) la capacitación del programa dura ocho semanas y está dirigido por un equipo de profesores con experiencia. Los equipos de I-Corps seleccionados para formar parte del programa están compuestos por un líder académico tradicional (investigador principal), un estudiante graduado (líder empresarial) y un innovador experimentado o líder de la industria (mentor). Durante la capacitación, los equipos avanzan en el desarrollo de un lienzo del modelo de negocio, entrevistando al menos a 100 clientes y partes interesadas, para lograr varios resultados clave:

- Refinar el producto inicial a través de PMV, que se ajustan y modifican en función de la información recopilada durante las entrevistas de descubrimiento de clientes.
- Aclarar su propuesta de valor e identificar segmentos de clientes que encontrarían valor en su innovación, y probar sus suposiciones sobre la innovación, compartiéndola rápidamente con los posibles usuarios y compradores.
- Utilizar estos conocimientos para refinar la conceptualización del producto, promulgando pivotes o cambios significativos en el modelo de negocio basados en nueva información.
- Establecer una decisión de continuar o parar, para ayudarlos a formular los próximos pasos para lanzar el producto.
- Probar la viabilidad de la innovación interactuando con inversores, solicitando subvenciones para la investigación, o buscando otros mecanismos de financiación.

En el artículo se indica que más de 217 facultades y universidades habían enviado más de 905 equipos (compuestos por 2.908 participantes) a capacitaciones de I-Corps. En total, el 54% de los participantes formó nuevas colaboraciones con la industria, y el 26% desarrolló nuevas colaboraciones con inversores. En la actualización de la información, en 2021, las cifras habían aumentado hasta los 1.908 equipos con 5.800 participantes, que habían creado 1.036 empresas con potencial de impacto en la sociedad, obteniendo 425 millones de dólares de financiación pública y 334 millones de privada (National Science Foundation, 2021).

4.2.2.21. Living Labs

Schuurman y Protic (2018) analizan las complementariedades y sinergias teóricas del Lean Startup y los Living Labs, examinando sus similitudes y diferencias desde la perspectiva de sus objetivos, etapas, roles de los usuarios, énfasis en las metodologías cualitativas y cuantitativas, y la participación de los agentes de interés del entorno.

4.2.2.22. Materiales avanzados

El propósito de Harms et al. (2015) con su trabajo es debatir, desde un punto de vista teórico, cuándo y cómo se puede aplicar el enfoque Lean Startup a las empresas de materiales avanzados, concluyendo que en estos casos se debe enfatizar no solo la necesidad y la solución, sino también el componente de red como una fuente de suposiciones de riesgo. En el estudio se sugiere que el Lean Startup requiere de una personalización significativa para funcionar en un entorno operativo. Por otra parte, los autores describen cómo, para las empresas de materiales, el uso de prototipos puede ser un desafío clave: en productos software las funciones se pueden agregar, modificar o eliminar fácilmente y a un ritmo rápido, mientras que en el caso de los materiales los ciclos de cambio son más lentos, y están plagados de problemas de preparación tecnológica, a pesar de los avances en la fabricación aditiva y la potencia informática que se utiliza en el proceso de I+D, puesto que diseñar un nuevo producto basado en materiales requiere un diseño simultáneo del proceso y el producto.

4.2.2.23. Salud

Como explica Weintraub (2014), las empresas del sector de productos sanitarios han empezado a aplicar el Lean Startup para la mejora de sus productos. Así, A. E. Johnson et al. (2016) analizan cómo la aplicación combinada del Design Thinking, el Lean Six Sigma y el Lean Startup permitió rediseñar la prestación del servicio para pacientes adultos con insuficiencia cardíaca y reducir su readmisión durante los primeros 30 días en un hospital de Baltimore (Estados Unidos), suponiendo un ahorro de costes para la institución hospitalaria y los pacientes. El Lean Startup, como recogen los autores, fomentó un proceso de experimentación rápido y simultáneo para probar las intervenciones, demostrando el potencial de uso de los PMV, el aprendizaje validado para aplicar las ideas desarrolladas (a partir de la observación de la interacción entre pacientes y profesionales sanitarios, y mediante las conclusiones de grupos de profesionales), y el pivote tras el retorno de los agentes involucrados para mejorar los procesos de readmisión, considerando las necesidades de los agentes y los recursos existentes, consiguiéndose una reducción del 32% de las readmisiones. En el estudio se concluye que, si se replicase en otros centros, este marco de innovación tiene el potencial de revolucionar la atención y cuidado de las enfermedades crónicas.

En una línea similar, el trabajo de Amblàs-Novellas et al. (2021), que no forma parte de la revisión sistemática de la literatura, describe el uso de las metodologías Design Thinking y Lean Startup para la definición y diseño de una nueva herramienta de valoración multidimensional geriátrica rápida, llamada VIG-Express, como sistema compartido y universal de valoración y personalización de las intervenciones para personas con multimorbilidad, fragilidad, complejidad o situación avanzada, dirigida a los profesionales del sistema de salud y social de Cataluña. El prototipo se empleó con 35 pacientes, en el contexto de la práctica clínica habitual por parte de múltiples profesionales de distintos ámbitos asistenciales, con el objetivo de valorar su aplicabilidad, comprensión y contenido, así como afinar la herramienta.

Otro ejemplo de aplicación en el sector salud es descrito en el trabajo de Londral et al. (2022), en el que desarrollan y validan un nuevo servicio digital para el seguimiento de pacientes tras una cirugía cardíaca, en el que emplean una serie de PMV para realizar pruebas piloto, en contexto real, mediante ciclos iterativos de desarrollo, prueba y aprendizaje, con la participación de desarrolladores, investigadores, equipos clínicos y pacientes.

4.2.2.24. Trabajo social

En el artículo de Traube et al. (2017) se justifica cómo el enfoque Lean Startup se alinea perfectamente con los valores clave y la ética en la disciplina del trabajo social para catalizar la innovación en este campo. Se plantea que la definición de hipótesis, el planteamiento del modelo de negocio y la validación de PMV mediante la retroalimentación continua con los clientes puede servir para demostrar el potencial de aplicación de las investigaciones, y acortar los ciclos de desarrollo para las innovaciones en el campo del trabajo social, asegurando, de esta forma, que los potenciales avances mejoren la vida de la sociedad, al no existir en esta disciplina científica un método ampliamente utilizado para acelerar la llegada al mercado de las innovaciones producidas.

Al contrario que en otros sectores, en este caso el análisis del encaje de la propuesta de valor debe velar por el enfoque social. Esto es, los modelos de negocio, por lo común, son utilitaristas y buscan desarrollar productos que atraigan a la mayor cantidad de clientes posible para obtener el mayor retorno de la inversión. Sin embargo, el proceso propuesto para las innovaciones en el campo del trabajo social debe tener la conformidad de los agentes involucrados para medir de manera diferente las ganancias y retornos para los inversores, y así apelar a problemas más personalizados. En tal modelo, los rendimientos se considerarían acumulativos si se mitigan problemas específicos, incluso si dichos productos no llegan directamente a tantas personas. En consecuencia, la sociedad en general se beneficia enormemente cuando se resuelven problemas que afectan a poblaciones específicas, pero como parte de estos análisis de coste-beneficio actualizados de la innovación social, el valor para el accionista debe reformularse como valor para el bien público.

4.2.2.25. Turismo

Millán Vázquez de la Torre et al. (2019) combinan la aplicación del modelo Lean Canvas (Maurya, 2012) y la información extraída de un panel de expertos del ámbito público y privado para determinar las claves de la definición del modelo de negocio sostenible del flamenco como producto turístico de calidad a medio y largo plazo, ajustado a las características de la demanda, sin perder la esencia del arte. El producto resultante del análisis con las metodologías anteriores se propone que sea mejorado mediante la aplicación de una serie de ciclos CMA del Lean Startup.

4.2.2.26. Venta de ropa al por menor

Mediante un método de investigación inductiva, Weissbrod y Bocken (2017) muestran cómo una empresa del sector de venta de ropa al por menor utiliza un enfoque de experimentación basado en el Lean Startup para desarrollar actividades de innovación que conducen a la creación de valor económico, social y ambiental, con el potencial de redefinir el modelo de negocio de la organización. La empresa buscaba desviar su ropa del vertedero, recuperando y reutilizando todas las fibras de la ropa vendidas a través de un proyecto de dos años, que requería cambios sustanciales en la forma de trabajar de la empresa, al mismo tiempo que buscaba mantener el mayor valor económico posible de las fibras de ropa recuperadas. Si bien los objetivos del proyecto eran complicados de lograr con el cronograma inicial (a su finalización la tasa de recuperación era menor del 5%), el estudio muestra cómo una organización es capaz de desarrollar nuevas capacidades organizativas vinculadas a la experimentación, que puedan servir para enfrentarse a desafíos relacionados con el desarrollo sostenible. A pesar de la necesidad de un aprendizaje rápido a través de la experimentación, esta no se ejecutó a la velocidad deseada, debido al deseo de planificar todas las actividades del proyecto previamente, y a la falta de experiencia en la aplicación del Lean Startup. En contraposición, la confianza del equipo del proyecto en la metodología de “aprender haciendo” aumentó mientras se generaba un aprendizaje anecdótico a través de experimentos.

En el mismo contexto que en el estudio anterior, Bocken et al. (2017) proporcionan información sobre cómo llevar a cabo la experimentación del Lean Startup para definir modelos de negocio circulares en el seno de una gran organización, poniendo énfasis en el análisis de los procesos de experimentación del modelo de negocio, las herramientas y métodos utilizados, así como las implicaciones en el personal, los roles y en la propia organización vista como un conjunto para abordar los desafíos de sostenibilidad en el negocio.

4.2.3. Adaptaciones del enfoque Lean Startup

El enfoque Lean Startup debe adaptarse a las circunstancias, contexto y sector en el que se encuentra la organización. De este modo, en varias investigaciones académicas se definen adaptaciones específicas a la necesidad de cada organización o sector partiendo del desarrollo de marcos conceptuales con los que trabajar de manera más eficiente (Dahle et al., 2020).

Tras el análisis de la información, el autor de la tesis doctoral plantea clasificar los marcos de adaptación definidos en la literatura en tres niveles, atendiendo el grado de personalización a la organización que los adopta. Así, en un primer nivel se encuentran los marcos generales que explicitan cómo integrar los principios del Lean Startup en cualquier organización, en un segundo nivel los marcos dirigidos a integrar los principios en una función concreta de la organización y, en un tercer nivel, los marcos que adaptan los principios a un sector o tipología de organización concreta, con el objetivo de explotar de la manera más eficiente los beneficios del enfoque.

Más en detalle, el primer nivel comprende aquellos marcos que explicitan cómo integrar o combinar diferentes herramientas, principios y prácticas del Lean Startup de manera general en cualquier tipo de

organización, considerando también enfoques como el Desarrollo de Clientes, el Lean Product, el Lean Innovation, el *machine learning* o el *big data*. En este grupo se incluyen los marcos M-Lean (Nashaat et al., 2019), Customer Value Measurement and Identification (Peralta, Echeveste, Lermen, et al., 2020), Toolbox for Green Product Innovation (Buhl, 2018), y el modelo que combina el Lean Startup y el *big data* desarrollado por Seggie et al. (2017).

En un segundo nivel, más específico que el anterior, se encuentran los marcos dirigidos a la integración de los principios del Lean Startup en una función concreta de la organización, como la comercialización, a través del marco Lean Commercialization (Gbadegeshin, 2018), o la mentorización en aquellas organizaciones con un papel relevante en la promoción emprendedora, mediante el marco Lean Mentorship (Aguiar et al., 2019). En este punto también puede clasificarse el modelo para definir una propuesta de valor sostenible (Baldassarre et al., 2017) y el Circular Business Experiment Cycle (Bocken et al., 2018), enfocados a la transición hacia modelos de negocio circulares y sostenibles.

Finalmente, el tercer nivel, el más común, se corresponde con la adaptación de los principios del Lean Startup a un sector o tipología de organización concreta, considerando para su definición los aspectos comunes como el entorno o contexto en que operan, las limitaciones a superar de los modelos de innovación actuales, o las fases de desarrollo de productos propias del sector. En este nivel se clasifican el marco Minimum Viable Accelerator (Ghorashi y Asghari, 2019) dirigido a aceleradoras de *startups*, el Lean Accelerator Canvas (Iazzolino et al., 2020) para las *spin-offs* universitarias, el Innovation Acceleration Model (Still, 2017) para organizaciones públicas de investigación y universidades, el Lean Discovery Process (Carroll y Casselman, 2019), y el Smart Platform Experiment Cycle (Brecht, Niever, et al., 2021) dirigidos a negocios digitales, y el modelo RIGHT (Fagerholm et al., 2017) para el desarrollo de productos software.

En el tercer nivel también destacan los marcos dirigidos a empresas de nueva creación, genéricos como el orientado a generar un nuevo concepto de empresa de nueva creación (Reis et al., 2021), o específicos como el B2B-Startup Experimentation Framework (Brecht, Hendriks, et al., 2021) para entornos B2B y el modelo SMED4BMC (Balocco et al., 2019) para iniciativas digitales.

En la Tabla 23 se recogen, de manera resumida, los 17 marcos definidos de las adaptaciones de los principios del Lean Startup identificados en la literatura, y ordenados de acuerdo con el grado de personalización de la adaptación en base a los tres niveles descritos anteriormente. Cabe señalar que en esta revisión no se han incluido los modelos presentados en contribuciones a congresos o capítulos de libros, aunque en algunas referencias bibliográficas de la revisión sistemática de la literatura se mencionan, como la metodología InnoDev, que integra las mejores prácticas y los postulados complementarios del Design Thinking, la metodología Scrum y el Lean Startup para crear un proceso de desarrollo ágil de software que permite ofrecer los productos y servicios innovadores orientados a las necesidades de los clientes (Dobrigkeit et al., 2019), el Innovation Experiment Model – IES (Bosch, 2012), el Hypothesis Experiment data-driven development – HYPEX (Olsson y Bosch, 2014), o el Early Stage Software Startup Development Model – ESSDM (Bosch et al., 2013).

Tabla 23. Marcos de adaptación del Lean Startup recogidos de la literatura.

Título de la adaptación (marco)	Descripción	Autores
Nivel 1. Marcos generales que explicitan la integración o combinación de las herramientas, principios y prácticas del Lean Startup en cualquier tipo de organización		
M-Lean	Marco de trabajo que tiene como objetivo guiar a las empresas en el diseño, desarrollo, evaluación e implementación de sistemas predictivos B2B basados en <i>machine learning</i> con el objetivo de maximizar el valor del negocio y eliminar las prácticas de desarrollo más ineficientes.	Nashaat et al. (2019)
Customer Value Measurement and Identification (CVMI)	El marco integra las corrientes y prácticas del Desarrollo de Clientes, valor del cliente, Lean Product, Lean Startup y Lean Innovation. El objetivo es beneficiar a los profesionales en la comprensión y entrega del valor demandado por los clientes durante la gestión de la innovación.	Peralta, Echeveste, Lermen, et al. (2020)
Modelo que combina el Lean Startup y el <i>big data</i>	Proceso integrado para el aprendizaje de la innovación mediante la combinación del Lean Startup y el <i>big data</i> . El proceso permite adaptar los modelos de negocio, y coordinar el análisis del <i>big data</i> con el Lean Startup para sobreponerse a los problemas del aprendizaje asociados a grandes volúmenes de datos.	Seggie et al. (2017)
Toolbox for Green Product Innovation	El marco conceptual, dirigido a validar y refinar ideas de innovación de productos verdes, tiene como objetivo incrementar la oportunidad de llevar al mercado las propuestas iniciales, al demostrar que aportan valor a la organización y los clientes.	Buhl (2018)
Nivel 2. Marcos dirigidos a la integración de los principios del Lean Startup en una función concreta de la organización		
Lean Commercialization	Marco para la transformación de tecnología y conocimiento en productos y servicios a través de la combinación de la aplicación del Lean Startup y el conocimiento sobre la comercialización, permitiendo una validación rápida de las tecnologías y el negocio en empresas de base tecnológica.	Gbadegeshin (2018)
Lean Mentorship	El marco propone la organización y provisión de la mentorización en los organismos que tienen un papel clave en la promoción emprendedora (parques científicos y tecnológicos, universidades, incubadoras y aceleradoras), siguiendo la mentalidad <i>lean</i> .	Aguar et al. (2019)
Modelo para definir una propuesta de valor sostenible	Modelo que combina el marco de la propuesta de valor sostenible y el proceso iterativo impulsado por el usuario para desarrollar propuestas de valor, adoptando así una perspectiva completa, dinámica e iterativa.	Baldassarre et al. (2017)
Circular Business Experiment Cycle	El proceso busca guiar a las empresas en la transición hacia un modelo de negocio circular y sostenible basado en la experimentación.	Bocken et al. (2018)
Nivel 3. Marcos para la adaptación de los principios de Lean Startup a un sector o tipología concreta de organización, considerando para su definición los aspectos comunes como el entorno o contexto en el que operan, las limitaciones a superar de los modelos de innovación actuales, o las fases de desarrollo de productos propias del sector		
Minimum Viable Accelerator (MVA)	Programa de aceleración que combina los principios del Lean Startup con el marco estructural común de las aceleradoras de <i>startups</i> , para centrarse en la mejora del aprendizaje validado implementando el ciclo CMA y la reducción de la cantidad de recursos utilizados para configurar nuevos programas.	Ghorashi y Asghari (2019)

4.2. Resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup

Título de la adaptación (marco)	Descripción	Autores
Lean Accelerator Canvas	Metodología para hacer frente a los problemas de crecimiento de las <i>spin-offs</i> universitarias. Para ello se monitorizan cinco áreas de riesgo (tecnología, mercado, implementación, gobernanza y financiera), y una serie de métricas para la monitorización del desempeño e identificar si una <i>spin-off</i> está creciendo en la dirección correcta.	Iazzolino et al. (2020)
Innovation Acceleration Model	El modelo está orientado a superar algunas de las limitaciones clave de los modelos actuales de innovación en organizaciones públicas de investigación y universidades. Se organiza en cuatro fases de descubrimiento: de clientes, de soluciones, de propuestas de valor, y del crecimiento.	Still (2017)
Lean Discovery Process	Modelo enfocado en la experimentación de mercado desde la idea inicial, y considerando todas las etapas de la innovación de producto, con el objetivo de reducir la incertidumbre y aplicar los principios <i>lean</i> lo antes posible en el desarrollo de propuestas empresariales en negocios digitales.	Carroll y Casselman (2019)
Smart Platform Experiment Cycle (SPEC)	El marco plantea un proceso para la validación específica de los modelos de negocio de plataformas digitales, que permiten interacciones de creación de valor entre productores y consumidores externos, con el objetivo de incrementar la tasa de éxito y limitar el riesgo de crear un producto o servicio que los potenciales clientes no desean o no están dispuestos a pagar.	Brecht, Niever, et al. (2021)
Modelo RIGHT	Modelo para la experimentación continua en el campo del desarrollo de productos software. El modelo aborda la integración de las fases de requisitos, diseño, implementación, prueba y mantenimiento durante el desarrollo de software utilizando la retroalimentación empírica continua de los usuarios.	Fagerholm et al. (2017)
Marco para generar un nuevo concepto de startup	Marco iterativo basado en el Lean Startup, el lienzo del modelo de negocio y el Design Thinking para apoyar en las etapas iniciales de una empresa de nueva creación, permitiendo minimizar la brecha de conocimiento sobre los pasos esenciales para lograr un crecimiento rentable y sostenible.	Reis et al. (2021)
B2B-Startup Experimentation Framework (B-SEF)	El marco está basado en los principios del Lean Startup, el Growth Hacking, el ciclo iterativo de cuatro pasos y el Desarrollo de Clientes, y sirve de guía a las empresas de nueva creación que operan en un entorno B2B para reducir la incertidumbre, y mejorar y validar sus modelos de negocio de forma rápida y rentable.	Brecht, Hendriks, et al. (2021)
Modelo SMED4BMC	Marco basado en el Lean Startup para apoyar las nuevas empresas digitales en el proceso de cambio de modelo de negocio a través de la experimentación y la validación. Los autores hacen una analogía con la herramienta de producción <i>lean</i> SMED para ejecutar cambios rápidos en la configuración con impacto estratégico, con el patrón seguido por las organizaciones que procesan un cambio de modelo de negocio siguiendo los principios <i>lean</i> para desarrollar el mercado.	Balocco et al. (2019)

Fuente: elaboración propia.

A continuación se describen con mayor detalle los marcos de trabajo asociados a la adaptación del enfoque Lean Startup recogidos en la literatura.

4.2.3.1. Marcos generales que explicitan la integración o combinación de las herramientas, principios y prácticas del Lean Startup en cualquier tipo de organización

4.2.3.1.1. M-Learn

Desarrollado por Nashaat et al. (2019), se trata de un marco de trabajo cuyo objetivo es guiar a las empresas en el diseño, desarrollo, evaluación e implementación de sistemas predictivos B2B basados en *machine learning*, con la finalidad de maximizar el valor del negocio y eliminar las prácticas de desarrollo más ineficientes. El marco está diseñado utilizando el principio de aprendizaje validado del Lean Startup, considerando la perspectiva de los usuarios de manera iterativa en un enfoque de extremo a extremo (Figura 33).

Tras la definición del marco teórico M-Learn, este fue validado mediante un estudio de caso en IBM, empresa multinacional del sector TIC, a través de su aplicación en la puesta a punto de un sistema B2B que predice el riesgo de cancelación de licencias software. El estudio del caso dio lugar a un modelo mínimo viable (equivalente al PMV del Lean Startup), que al finalizar el estudio se encontraba en pruebas de campo.

El marco establece un enfoque genérico e integrado que puede ser utilizado por las organizaciones para concretar y refinar las oportunidades para explotar sus datos, y así construir modelos predictivos de manera efectiva.

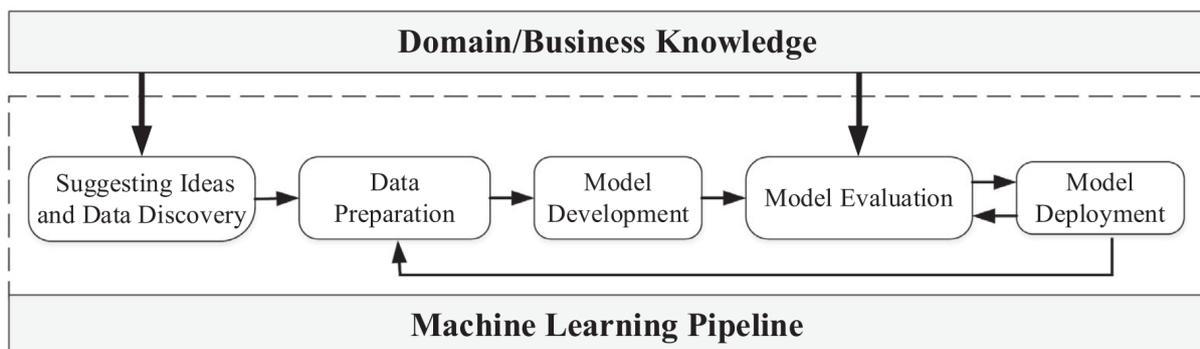


Figura 33. Marco M-Learn.

Fuente: Nashaat et al. (2019).

4.2.3.1.2. Customer Value Measurement and Identification [CVMI]

Partiendo de una revisión sistemática de la literatura, Peralta, Echeveste, Lermen, et al. (2020) analizan las principales prácticas empleadas para identificar el valor del cliente a través de enfoques *lean*, para organizarlas en un marco que integra las cinco corrientes y sus prácticas (Desarrollo de Clientes, Valor del Cliente, Lean Product, Lean Startup y Lean Innovation), que beneficie a los profesionales en la comprensión y entrega del valor demandado por los clientes durante la gestión de la innovación.

El marco se compone de cinco fases, que incluyen 13 prácticas. La primera fase es la ideación, en la que se plantean posibles ideas para solucionar el problema, se reúnen los principales actores involucrados en la identificación y validación de ideas, se desarrolla un modelo de negocio inicial, y se mapean las principales partes involucradas. A continuación, en la segunda fase se identifican las frustraciones y alegrías de los clientes mediante la entrega de un producto o servicio, y se desarrollan las posibles hipótesis, así como su validación. La tercera fase de requerimientos consiste en llevar a cabo una investigación cualitativa con los agentes implicados para identificar los requerimientos del cliente, priorizarlos e identificar métricas y especificaciones técnicas que los cumplan. Estos dan paso a la cuarta fase de creación y medida, con el objetivo de obtener retorno sobre la importancia relativa de los atributos de valor a partir de los conceptos diseñados. Finalmente, en la quinta fase se determina si el producto ofrece valor al cliente.

Como se recoge en la Figura 34, el proceso es cíclico, ya que la información entre los pasos es interdependiente y, a medida que aumenta el conocimiento del equipo, se prueban nuevas hipótesis mediante PMV. El marco incluye también nudos de decisión (representados por la acción de pivote) con el objetivo de ayudar a la toma de decisiones sobre avanzar hacia el siguiente paso, o para volver a la etapa de prospección del valor si fuese necesario. Además, en el primer y tercer nudo se deben desarrollar los PMV para probar de manera temprana el modelo de negocio. Para cerrar el proceso, en el último nudo de decisión, la solución al problema puede abandonarse, pivotarse o desarrollarse.

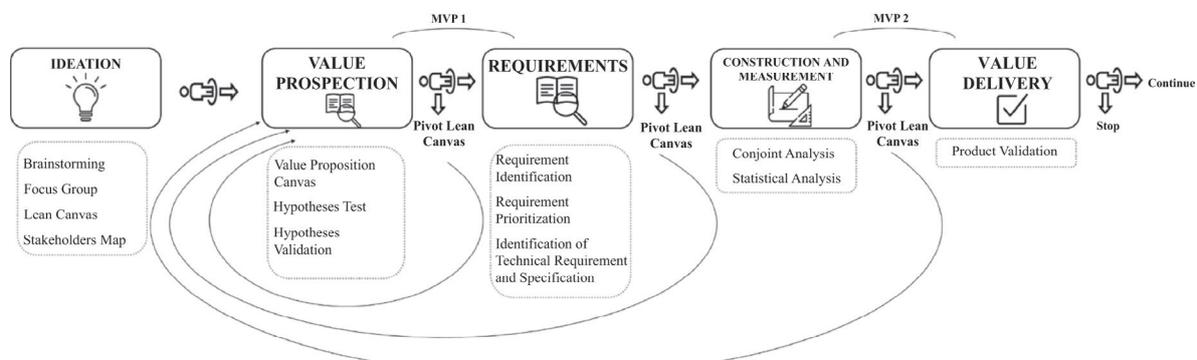


Figura 34. Marco Customer Value Measurement and Identification (CVMI).

Fuente: Peralta, Echeveste, Lermen, et al. (2020).

4.2.3.1.3. Modelo que combina el Lean Startup y el big data

Seggie et al. (2017) definen un proceso integrado para el aprendizaje de la innovación corporativa mediante la combinación del enfoque Lean Startup con el *big data*, porque pese a la importancia del *big data* para las organizaciones, el volumen, la variedad y la velocidad de los datos pueden desencadenar sesgos de confirmación, problemas de comunicación e ilusiones de control. Sin embargo, el Lean Startup tiene el potencial de aliviar estas complicaciones a través de la verificación rápida de las hipótesis, la contabilidad de la innovación y la iteración del ciclo CMA.

Los autores argumentan que una empresa establecida ya tiene un modelo de negocio que puede requerir ajustes debido a las circunstancias cambiantes, y debe aprovechar sus recursos, en especial el *big data*, mientras adapta el Lean Startup. De esta manera se provee un proceso integrado para la innovación del producto corporativo que expone cómo combinar el Lean Startup y el *big data* para adaptar su modelo de negocio, y cómo utilizar el análisis del *big data* con el Lean Startup para sobreponerse a los problemas del aprendizaje asociados a grandes volúmenes de datos, tal y como se recoge en la Tabla 24.

Tabla 24. Características del *big data*, desafíos para el aprendizaje, y consejos del Lean Startup.

Característica del <i>big data</i>	Desafío para el aprendizaje	Consejo del Lean Startup
Volumen: cantidad creciente de datos	Confirmación: más oportunidades confirman creencias previas, mientras que descartan evidencias contradictorias.	Identificar y probar hipótesis: utilizar el <i>big data</i> para generar hipótesis y probarlas a través de la experimentación, en lugar de confirmarlas solo a través de los datos.
Variedad: diferentes tipos de datos	Comunicación: la mayor complejidad de los datos y los análisis dificulta la comunicación de conocimientos para la toma de decisiones.	Contabilidad de la innovación: la innovación incremental ayuda a descomponer la complejidad en procesos y métricas más simples, que pueden comunicarse más fácilmente.
Velocidad: datos en tiempo real	Control: mayor sensación de previsibilidad debido a la información rica e inmediata sobre el desempeño pasado.	Iterar en el ciclo CMA: agilidad y ambidextría, que ayudan a desafiar las ilusiones impulsadas por los datos.

Fuente: adaptado de Seggie et al. (2017).

4.2.3.1.4. *Toolbox for Green Product Innovation*

Buhl (2018) plantea, de manera conceptual, la adaptación de los principios del Lean Startup para validar y refinar ideas de productos innovadores verdes. El artículo desarrolla el marco conceptual, las etapas, y las herramientas a aplicar en el proceso, cuyo objetivo es guiar, apoyar y capacitar a los trabajadores en la validación de sus ideas, al permitir refinarlas y descifrar de manera sencilla y rápida el interés de los potenciales clientes, para indagar si existe una demanda de mercado relevante, revisarlas de acuerdo con los retornos obtenidos, y establecer los atributos que debería tener el producto. El objetivo último es incrementar la oportunidad de llevar al mercado las propuestas iniciales, al demostrar que aportan valor a la organización y los clientes.

4.2.3.2. **Marcos dirigidos a la integración de los principios del Lean Startup en una función concreta de la organización**

4.2.3.2.1. *Lean Commercialization*

El marco, desarrollado por Gbadegeshin (2018) se orienta a la transformación de la tecnología y el conocimiento en productos y servicios a través de la combinación de la aplicación del Lean Startup y el conocimiento sobre la comercialización. El objetivo del marco es asistir a los emprendedores tecnológicos

y las empresas de base tecnológica en la venta de alta tecnología innovadora sin invertir una gran cantidad de dinero y recursos en el proceso de desarrollo, fabricación y comercialización, permitiendo validar las tecnologías y el negocio de manera rápida.

El marco propuesto se basa en estudios empíricos sobre las actividades de comercialización de empresas tecnológicas, y con sutiles adaptaciones del ciclo CMA del Lean Startup (Figura 35). La mayor diferencia respecto a este reside en el inicio del proceso, la fase de evaluar la tecnología, consistente en realizar un análisis técnico, de mercado y de propiedad intelectual (esencial para comercializar y crear una empresa basada en la tecnología).

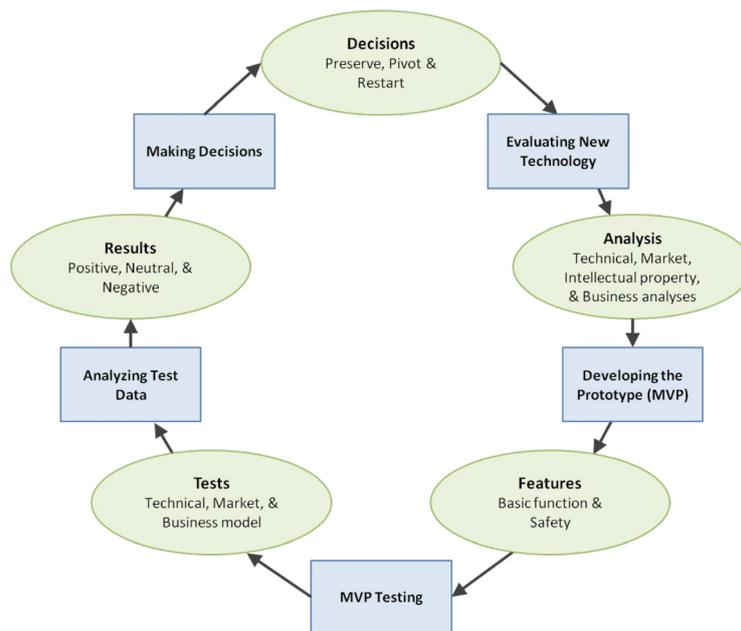


Figura 35. Marco Lean Commercialization.

Fuente: Gbadegeshin (2018).

4.2.3.2.2. Lean Mentorship

Aguar et al. (2019) analizan el proceso de mentorización en los organismos que tienen un papel clave en la promoción emprendedora (parques científicos y tecnológicos, universidades, incubadoras y aceleradoras), desde la perspectiva del Lean Startup, postulando el Lean Mentorship.

Los mentores de las empresas de nueva creación son profesionales externos con un papel fundamental en su desarrollo y consolidación, al inspirar y motivar a los emprendedores ayudándoles a poner foco sobre su actividad, a madurar como profesionales, mejorar en su desempeño y sus habilidades, y complementarlas con su experiencia y aptitudes. No obstante, ofrecer una mentorización ineficiente o insuficiente puede convertirse en una pérdida de tiempo para todas las partes. Por ello, el servicio de mentorización debería ser ofrecido en el momento correcto para tener un mejor efecto, y evitar la posibilidad de ser ineficiente porque la empresa no está preparada para absorberlo.

De este punto surge el concepto Lean Mentorship, proponiendo la organización y provisión de la mentorización siguiendo la mentalidad *lean*. Este defiende que la mentorización a empresas de nueva creación debe ser gestionada de manera que se cerciore que la provisión del conocimiento es la correcta, en la cantidad adecuada, y en el momento necesario considerando el ciclo de desarrollo de la empresa, debiendo ser tirada en vez de empujada desde las necesidades de cada organización para maximizar su uso, añadiendo valor y evitando la sobreinformación.

4.2.3.2.3. *Modelo para definir una propuesta de valor sostenible*

Baldassarre et al. (2017) proponen un proceso para el diseño de una propuesta de valor sostenible y ajustada a las necesidades de todas las partes interesadas, al combinar el marco de la propuesta de valor sostenible y el proceso iterativo, impulsado por el usuario, para desarrollar propuestas de valor de acuerdo con el enfoque Lean Startup, adoptando así una perspectiva completa, dinámica e iterativa.

En el modelo, la comprensión de las partes interesadas, la identificación de sus necesidades e intereses y su combinación progresiva conducen a una propuesta de valor significativa y enriquecedora. Por ello, en el esquema del modelo (Figura 36), la mitad superior del círculo representa la propuesta de valor sostenible y los tres bloques que la constituyen, mientras que la mitad inferior representa el proceso de diseño basado en la innovación impulsada por el usuario. La idea central del modelo es que una propuesta de valor sostenible (y sus tres componentes básicos) se puede diseñar a través de un proceso iterativo que involucra tres actividades:

- La primera combina el primer bloque de creación de la propuesta de valor sostenible con el primer paso del proceso impulsado por el usuario: hablar con la red de partes interesadas para debatir los elementos centrales de la propuesta de valor, y descubrir perspectivas novedosas sobre el problema de la sostenibilidad.
- La segunda consiste en pensar en el problema de la sostenibilidad. Las empresas deben refinar (o redefinir) el problema de la sostenibilidad, de acuerdo con la retroalimentación de las partes interesadas, y conceptualizar una idea de producto o servicio que cree valor compartido.
- La tercera se basa en la prueba del producto o servicio mediante un PMV y la verificación de si sus características brindan efectivamente el valor deseado.

La iteración continúa hasta que el aprendizaje validado suficiente permite la definición de un modelo de negocio preliminar.

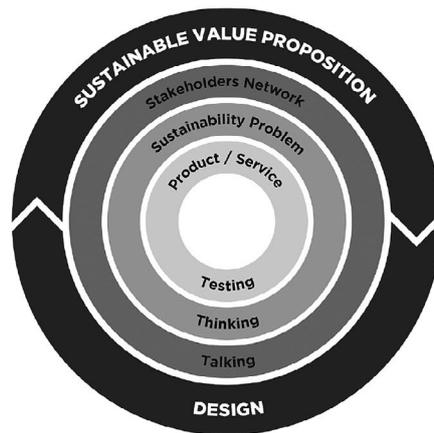


Figura 36. Proceso para definir una propuesta de valor sostenible.

Fuente: Baldassarre et al. (2017).

4.2.3.2.4. *Circular Business Experiment Cycle*

Bocken et al. (2018) desarrollan el marco tras analizar las conclusiones del acompañamiento a ocho empresas de diferentes tamaños y sectores en su transición hacia un modelo de negocio circular y sostenible, basándose en los principios del Lean Startup y el aprendizaje validado. El marco (Figura 37) sirve, por tanto, para guiar a las empresas en dicha transición, mostrando la secuencia no lineal de experimentos que pueden aplicarse.

Las principales conclusiones del estudio, vinculadas al uso del marco son:

- La experimentación puede ayudar a las empresas a dar los primeros pasos con inversiones de recursos acotadas y de bajo riesgo, para reducir la incertidumbre sobre cómo se crea, entrega y captura el valor, y proporcionar aprendizajes organizativos continuos hacia una transición circular y sostenible.
- Respecto al papel de la experimentación, los autores descubrieron que esta crea un compromiso interno y externo para el cambio hacia modelos de negocio sostenibles; los experimentos pueden ayudar a probar los supuestos en cada componente básico del modelo de negocio; la colaboración con socios externos puede contribuir a establecer experimentos más rápidos; y los procesos de experimentación son iterativos y deben incluir ciclos de aprendizaje regulares y controles de sostenibilidad.

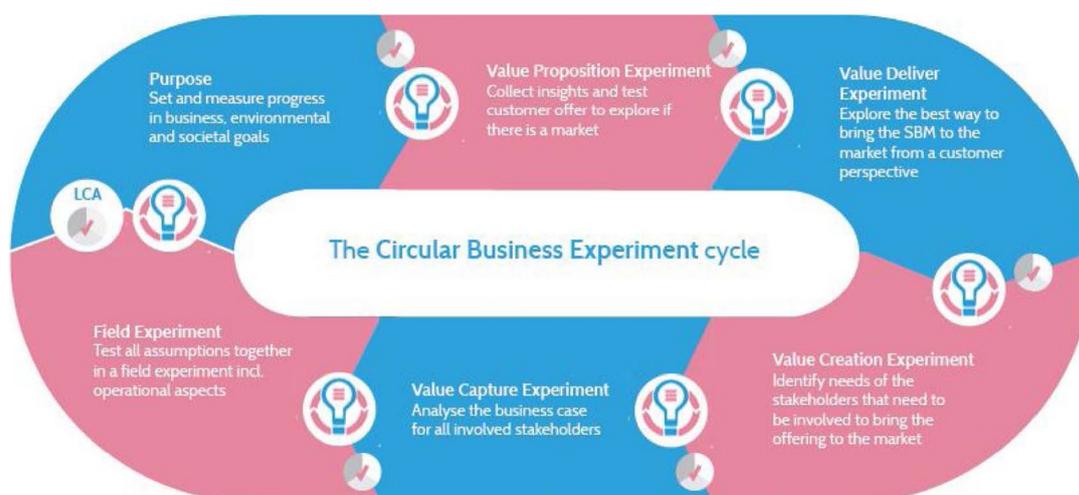


Figura 37. Circular Business Experiment Cycle.

Fuente: Bocken et al. (2018).

4.2.3.3. Marcos para la adaptación de los principios de Lean Startup a un sector o tipología concreta de organización

4.2.3.3.1. *Minimum Viable Accelerator (MVA)*

Ghorashi y Asghari (2019) establecen el marco teórico Minimum Viable Accelerator (MVA), como parte del programa de aceleración de nuevas empresas. El marco combina los principios del Lean Startup con el esquema estructural común de las aceleradoras de *startups* (o empresas de nueva creación), para centrarse en la mejora del aprendizaje validado, implementando el ciclo CMA, y la reducción de la cantidad de recursos utilizados para configurar nuevos programas, a través de la intervención de los agentes de interés de las aceleradoras.

En el trabajo se proporciona una guía sobre los diferentes pasos a seguir para planificar, poner en marcha y mejorar con éxito los programas de aceleración de empresas de nueva creación a través de las seis etapas del marco (Figura 38), que recogen las principales actividades a considerar durante su implementación. Durante el avance a través de las diferentes etapas, todas las actividades deben enfocarse hacia el aprendizaje validado y la minimización del consumo de recursos haciendo uso del ciclo CMA y la participación de las partes interesadas del ecosistema de la aceleradora.

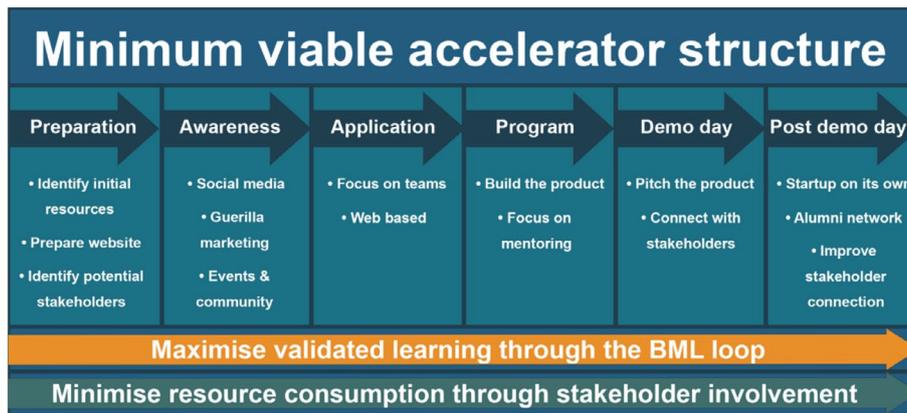


Figura 38. Marco Minimum Viable Accelerator (MVA).

Fuente: Ghorashi y Asghari (2019).

4.2.3.3.2. Lean Accelerator Canvas

El marco, descrito por Iazzolino et al. (2020) propone adoptar el enfoque Lean Startup para hacer frente a los problemas que caracterizan el crecimiento de las *spin-offs* universitarias, como son la excesiva atención a los aspectos tecnológicos respecto a los comerciales o de gestión, y la evaluación de las áreas de riesgo para actuar en consecuencia. En el trabajo se define el marco, las herramientas y métricas asociadas para apoyar el desarrollo y la evaluación del avance de las *spin-offs* (Figura 39), monitorizándose cinco áreas de riesgo (tecnología, mercado, implementación, gobernanza y financiera), que el marco puede apoyar en la evaluación cualitativa de su potencial. Finalmente, el marco es validado en un conjunto de 37 *spin-offs* de la Universidad de Calabria (Italia).

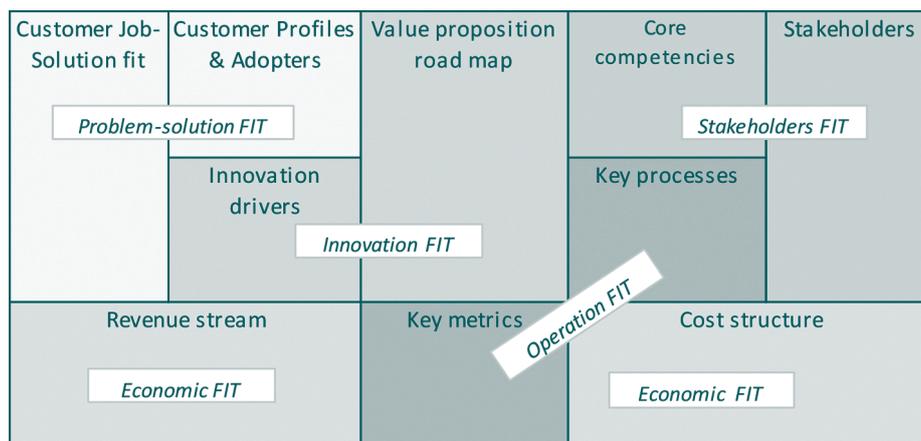


Figura 39. Lean Accelerator Canvas.

Fuente: Iazzolino et al. (2020).

4.2.3.3.3. Innovation Acceleration Model

Descrito por Still (2017), el marco está orientado a acelerar y superar algunas de las limitaciones clave de los modelos actuales de innovación en organizaciones públicas de investigación y universidades. Este se organiza en cuatro fases para el descubrimiento de clientes, de soluciones, de propuestas de valor, y del crecimiento, pasando de la idea inicial a un negocio escalable, de rápido crecimiento y sostenible, a través de un proceso de refinamiento continuo (Figura 40).

El proceso del marco se inicia con la fase de descubrimiento de clientes, que tiene como objetivo producir un concepto inicial, una visión para un nuevo negocio con personas comprometidas. La segunda fase, de descubrimiento de soluciones, apunta a la creación de un concepto de alto valor, con la aceptación del usuario y los recursos para avanzar; en esta fase también se incluyen las pruebas de concepto mediante prototipos y el establecimiento de la viabilidad comercial y técnica. En la tercera fase, de descubrimiento de la propuesta de valor, se produce una solución validada y deseada con un modelo de negocio inicial, y con los recursos necesarios para avanzar. Para terminar, en la fase de descubrimiento del crecimiento se crea un negocio escalable y sostenible.

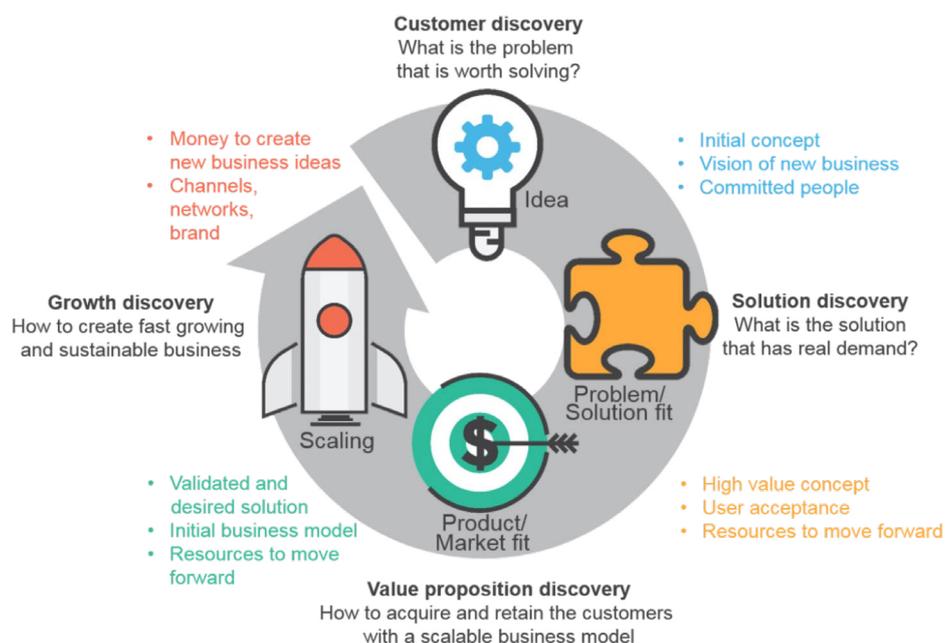


Figura 40. Marco Innovation Acceleration Model.

Fuente: Still (2017).

4.2.3.3.4. Lean Discovery Process

Carroll y Casselman (2019) conceptualizan un marco enfocado en la experimentación de mercado desde la idea inicial considerando todas las etapas de la innovación de producto, con el objetivo de reducir la incertidumbre y aplicar los principios *lean* lo antes posible en el desarrollo de productos relacionados con

negocios digitales. Adicionalmente, los autores sugieren que, aunque el marco se focaliza en empresas de nueva creación, es aplicable a pymes y otras organizaciones que se enfrentan a elevados niveles de incertidumbre.

El modelo se examina posteriormente en una empresa de emprendimiento social orientada a la gestión de servicios de voluntariado, demostrándose que mucha información para la definición de la propuesta de valor puede ser obtenida de una manera rápida y de manera económica, lo que supone reducir riesgos e incertidumbre, a la vez que el uso de PMV en la experimentación permite eliminar sesgos o realizar pivotes de manera más rápida. Los principios del marco son:

- El PMV está centrado en incrementar la velocidad de desarrollo y minimizar los costes del producto.
- La importancia de definir el cliente mínimo viable, centrado en reducir los costes de adquisición y compromiso del cliente, y la optimización de la comercialización del producto.
- La verificación y comunicación del modelo de negocio hipotetizado con la mínima interacción viable.
- Pruebas rigurosas basadas en datos.

4.2.3.3.5. *Smart Platform Experiment Cycle (SPEC)*

El marco, desarrollado por Brecht, Niever, et al. (2021) plantea un proceso para la validación específica de los modelos de negocio de plataformas digitales, que permiten interacciones de creación de valor entre productores y consumidores externos. El marco combina el Desarrollo de Clientes, el ciclo CMA del Lean Startup y el ciclo iterativo de cuatro pasos de Thomke (1998), con el objetivo de incrementar la tasa de éxito y limitar el riesgo de crear un producto o servicio que los clientes potenciales no desean o no están dispuestos a pagar.

El marco consta de cinco pasos iterativos que muestran cómo diseñar un modelo de negocio de plataforma a partir de la experimentación, y cómo ejecutar, medir, analizar y aprender de los resultados (Figura 41). Los pasos son: (1) diseñar el modelo de negocio de la plataforma digital, utilizando herramientas específicas como el Platform Canvas (Choudary, 2015); (2) diseñar experimentos para consumidores y productores (sobre segmentos de clientes, canales de venta, relaciones con los clientes y modelos de precios para ambos lados de la plataforma), decidiendo la prioridad de las hipótesis a validar, las métricas y el entorno de la experimentación; (3) crear experimentos que incluyan un PMV; (4) ejecutar los experimentos y medir el resultado; y (5) analizar y aprender de los resultados, tanto cualitativos como cuantitativos. Al ser un ciclo de validación iterativo, tras concluir el último paso, el resultado podría ser (5.1) que una hipótesis validada basada en datos reales conduzca a la siguiente iteración; (5.2) que una hipótesis invalidada marque el fin de todas las actividades antes de seguir desperdiciando más tiempo y dinero; o (5.3) que una hipótesis invalidada, pero con datos que conduzcan a nuevos hallazgos, señale un posible rediseño del modelo de negocio.

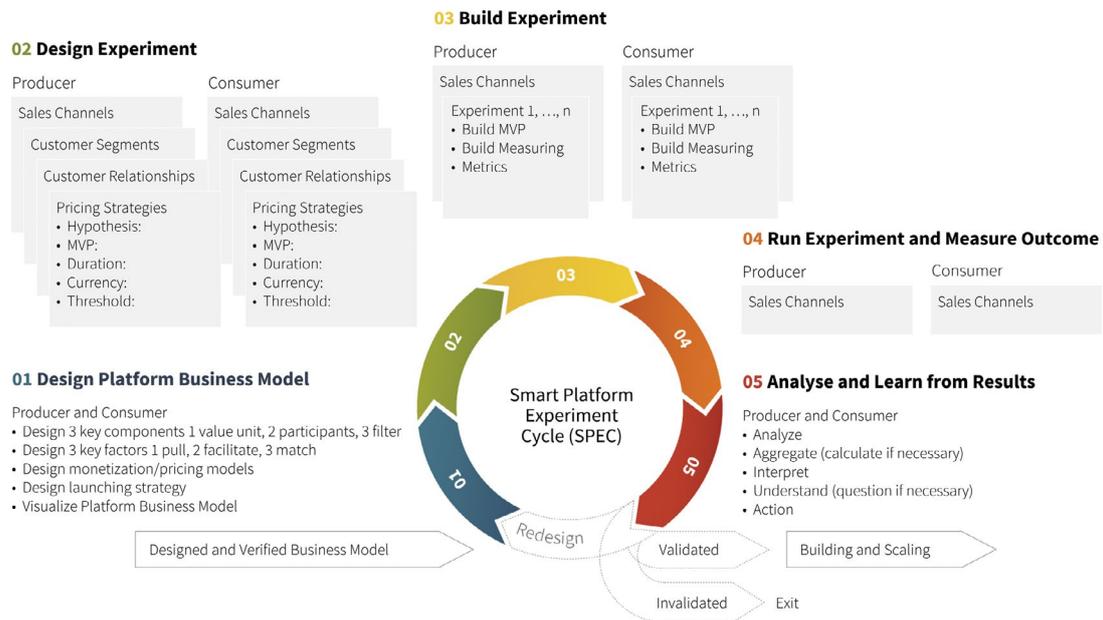


Figura 41. Marco Smart Platform Experiment Cycle (SPEC).

Fuente: Brecht, Niever, et al. (2021).

4.2.3.3.6. Modelo RIGHT

El modelo Rapid Iterative value creation Gained through High-frequency Testing (RIGHT) para la experimentación continua en el campo del desarrollo de productos software es definido y validado por Fagerholm et al. (2017), y aborda la integración de las fases de requisitos, diseño, implementación, prueba y mantenimiento del desarrollo software utilizando la retroalimentación empírica continua de los usuarios.

Basado en el ciclo CMA del Lean Startup, el modelo marca que los resultados del aprendizaje sirven como entrada para el siguiente bloque de trabajo, que estructura la actividad que se lleva a cabo en los experimentos, y conectan la visión del producto, la estrategia de negocio y el desarrollo técnico. El detalle de la relación que plantea el modelo RIGHT entre la visión del producto, el modelo de negocio y la estrategia; la definición y priorización de hipótesis; y el diseño, ejecución, recopilación y análisis de los datos de la experimentación basada en un PMV se presenta en la Figura 42.

Los resultados del análisis se utilizan a nivel estratégico para apoyar la toma de decisiones, basadas en perseverar (si el experimento ha respaldado la hipótesis y, por lo tanto, la suposición en el nivel de la estrategia, se desarrolla y optimiza un producto o característica completa), pivotar (si la hipótesis es rechazada, invalidando el supuesto en el nivel de la estrategia, se altera la estrategia considerando las implicaciones), o cambiar las suposiciones considerando la nueva información.

En el trabajo también se indica la importancia de la infraestructura para respaldar el modelo, describiéndose los roles, tareas y artefactos de información necesarios para ejecutar experimentos continuos a gran escala.

4.2. Resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura sobre el Lean Startup

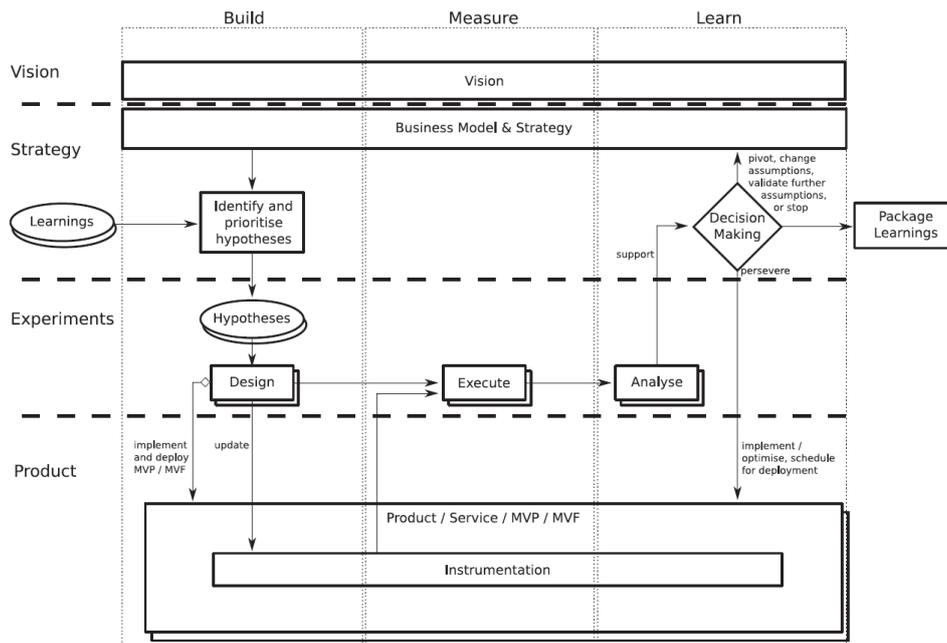


Figura 42. Modelo RIGHT para la experimentación continua.

Fuente: Fagerholm et al. (2017).

4.2.3.3.7. Marco para generar un nuevo concepto de startup

Reis et al. (2021) desarrollan un marco iterativo, basado en tres fases, para apoyar las etapas iniciales de una empresa de nueva creación, permitiendo minimizar la brecha de conocimiento sobre los pasos esenciales para lograr un crecimiento rentable y sostenible. En la Figura 43 se resumen las fases y etapas más relevantes que configuran el marco, que combina conceptos y herramientas del Lean Startup (contribuyendo con principios y técnicas como la creación de prototipos, la flexibilidad, la agilidad y la retroalimentación continua del cliente), el lienzo del modelo de negocio (por su capacidad para estructurar propuestas de valor e identificar ventajas competitivas organizativas) y el Design Thinking (para comprender las motivaciones del comportamiento humano).

La fase inicial de generación de ideas incluye la inmersión, para comprender las necesidades, expectativas y el contexto de los clientes mediante entrevistas y observaciones; el posterior análisis y síntesis de los hallazgos obtenidos; y las actividades de descubrimiento de clientes, que promueve la interacción empática del emprendedor con los clientes potenciales para presentar prototipos, probar hipótesis y validar el aprendizaje obtenido. Si la idea tiene potencial y ha sido validada, se pasará a la siguiente fase, y en caso contrario, será necesario pivotar o abandonar.

La fase siguiente, de conversión, incluye la ideación, con la aplicación de la matriz de posicionamiento para mejorar su desarrollo; la formalización de la propuesta de valor a través de PMV; las actividades de validación de clientes; y la creación de clientes, cuando se verifica la capacidad de la propuesta de valor

para resolver las frustraciones del cliente. Tras esta fase, que puede requerir una serie de pivotes, se obtiene una primera versión validada de la solución y del modelo de negocio escalable.

Finalmente, la fase de difusión incluye actividades de implementación y desarrollo de los productos y servicios finales mediante el prototipado continuo para la validación con clientes, de manera paralela con el ajuste final del modelo de negocio. Además, esta fase tiene en cuenta la creación de la organización, desarrollándose alianzas, construyendo el equipo, estableciendo estructuras físicas y definiendo sus objetivos, misión, visión y valores.

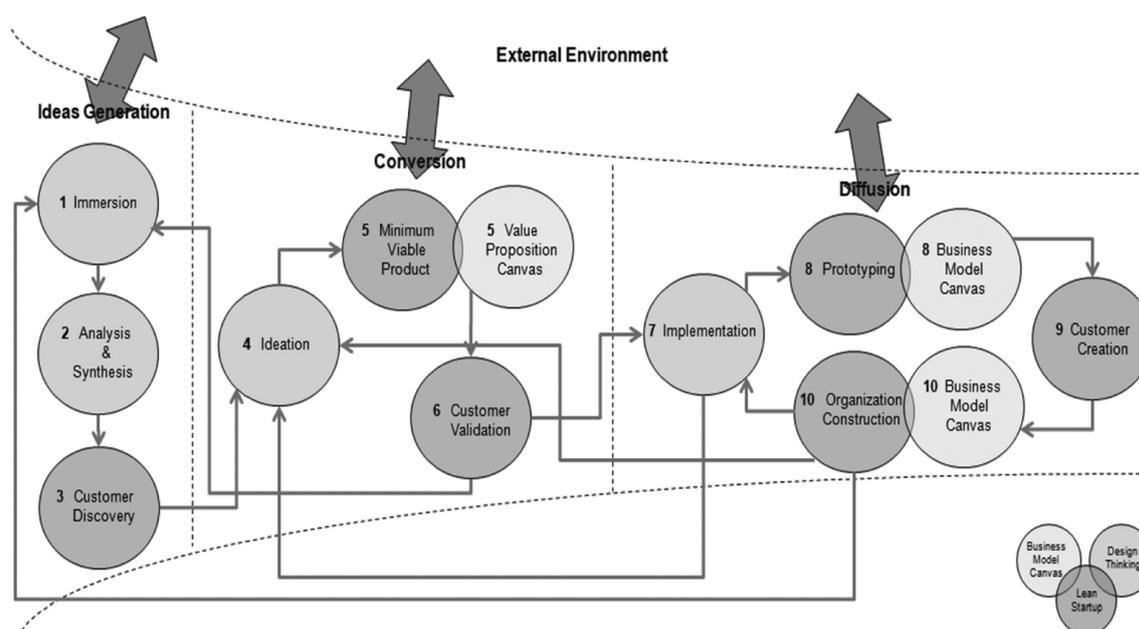


Figura 43. Marco para generar un nuevo concepto de startup.

Fuente: Reis et al. (2021).

4.2.3.3.8. B2B-Startup Experimentation Framework (B-SEF)

El marco es definido por Brecht, Hendriks, et al. (2021), y está basado en los principios del Lean Startup, el Growth Hacking (S. Ellis y Brown, 2017), el ciclo iterativo de cuatro pasos (Thomke, 1998) y el Desarrollo de Clientes (Blank, 2020). El marco tiene como objetivo guiar a las empresas de nueva creación que operan en un entorno B2B, al sugerir experimentos concretos que reducen la incertidumbre, y mejoran y validan sus modelos de negocio de forma rápida y rentable. La necesidad del marco radica en que las características específicas del mercado B2B influyen en cómo se diseñan los experimentos, puesto que un número reducido de clientes generan la mayoría de los ingresos, siendo más complicado proporcionar significación estadística con los tamaños de muestra pequeños. Además, en estos mercados es posible que el rol de decisor y usuario no se corresponda con la misma persona, lo que dificulta la venta.

El marco está formado por dos etapas de experimentación, una macro y otra micro. La etapa macro consta de cuatro pasos: (1) el diseño e implementación de un sistema de medición de los datos recogidos de los nuevos clientes; (2) el desarrollo de hipótesis y su priorización; (3) la experimentación encaminada al descubrimiento, aprendiendo del deseo en relación con el modelo de negocio y; (4) la experimentación dirigida a la validación, que permite confirmar las evidencias, tal y como se recoge en la Figura 44. La etapa micro está adaptada del ciclo iterativo de cuatro pasos, y todos los experimentos que se realizan en los pasos 3 y 4 de la etapa macro se estructuran siguiendo dicha aproximación.

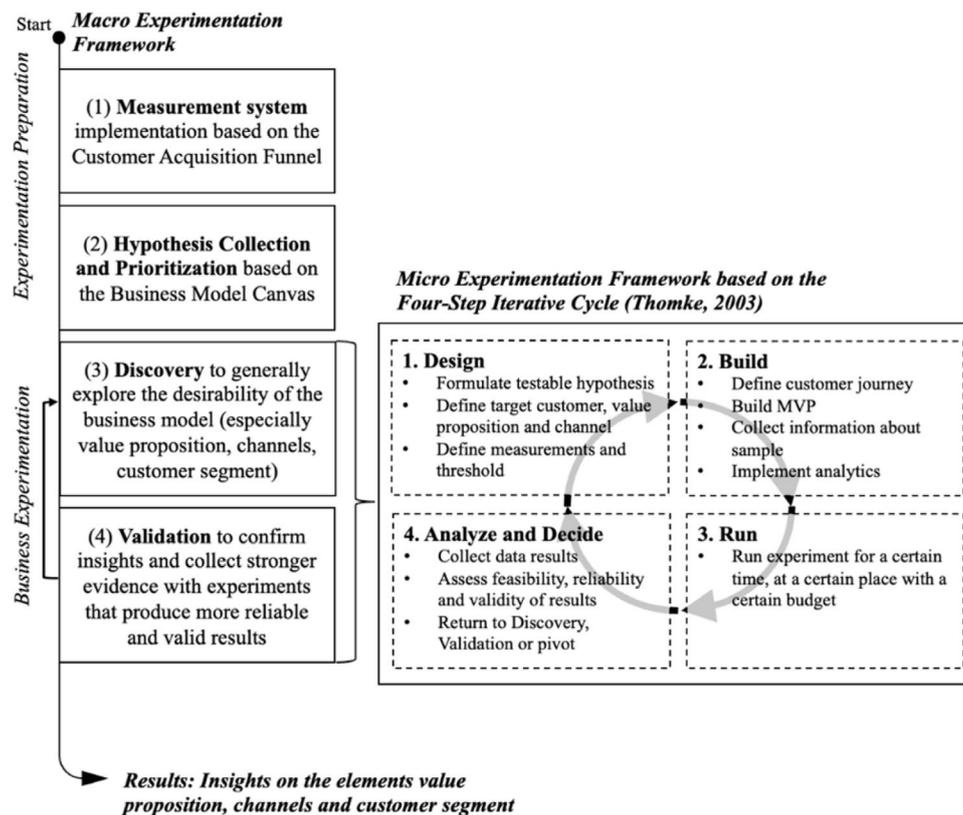


Figura 44. Marco B2B-Startup Experimentation Framework (B-SEF).

Fuente: Brecht, Hendriks, et al. (2021).

4.2.3.3.9. Modelo SMED4BMC

Balocco et al. (2019) proponen un marco integrado basado en los principios del Lean Startup para apoyar las nuevas empresas digitales en el proceso de cambio de modelo de negocio a través de la experimentación y validación.

El primer paso del marco (fase 0 en la Figura 45) se corresponde con la identificación del cambio estratégico necesario. A continuación se debe comenzar a preparar a la empresa (fase 1) para el cambio antes de procesarlo (por ejemplo, adquirir nuevos conocimientos, contratar nuevos recursos, crear nuevos acuerdos

o actividades para generar valor), y así mejorar la eficiencia y escalabilidad al tiempo que se reduce el tiempo de transición desde la perspectiva del cliente, debido a la consistencia interna proporcionada. Esto sienta las bases para la fase 2, en la que se prepara al cliente y se prueba el cambio sobre una muestra. Solo una vez que esta fase 2 ofrece resultados positivos, el proceso de cambio de modelo de negocio se puede completar y ejecutar por completo. La fase 3 incluye, por ejemplo, comunicar la propuesta de valor o el modelo de ingresos modificados a la base de clientes para capturar el valor creado a partir de los cambios. En caso de respuesta negativa en la fase de prueba, todas las fases anteriores deben reconsiderarse y, en consecuencia, modificarse.

Los autores hacen una analogía con la herramienta de producción *lean* Single-Minute Exchange of Die (SMED), para ejecutar cambios rápidos en la configuración con impacto estratégico (McIntosh et al., 2000) con el patrón seguido por las organizaciones que procesan un cambio de modelo de negocio siguiendo los principios *lean*, dando como resultado el SMED para el cambio del modelo de negocio (SMED4BMC).

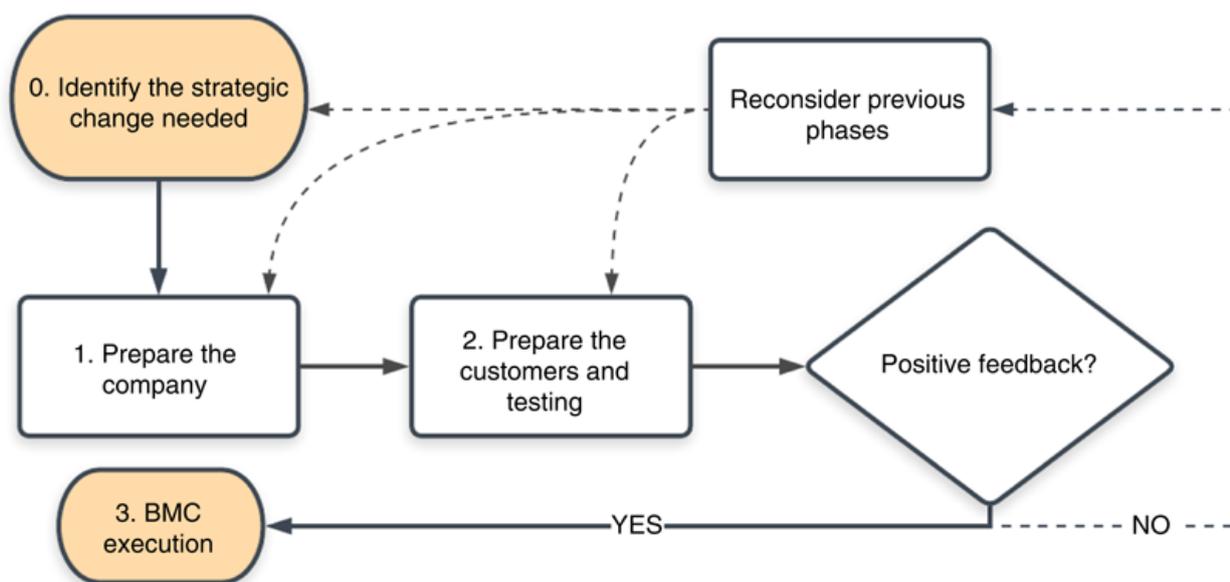


Figura 45. Marco SMED4BMC.

Fuente: Balocco et al. (2019).

4.2.4. Obstáculos para la adopción de los principios del Lean Startup en las organizaciones

En el presente apartado se recogen los seis obstáculos para la adopción de los principios del Lean Startup en las organizaciones, que se describen de manera resumida en la Tabla 25.

Tabla 25. Obstáculos para la adopción de los principios del Lean Startup recogidos en la literatura.

Obstáculo	Descripción	Autores
Insuficientes habilidades o capacidades organizativas	La mayoría de las organizaciones no tienen las capacidades para realizar experimentos, ni cuentan con una profunda comprensión del Lean Startup, de innovación en el modelo de negocio y el diseño de propuestas de valor.	Beckman (2020), Bocken et al. (2018), Čalopa et al. (2020), Gbadegeshin y Heinonen (2016), Lindgren y Münch (2016)
Cultura organizativa	Uno de los mayores obstáculos para la implementación del Lean Startup en las organizaciones es el conflicto con la cultura corporativa tradicional, sus procesos establecidos, y la resistencia a los cambios de <i>statu quo</i> .	Dennehy et al. (2019), Euchner (2019), Hwang y Shin (2019), Lindgren y Münch (2016), Magistretti et al. (2019)
Baja disponibilidad de recursos e implicaciones organizativas de la experimentación	Hace referencia a las limitaciones en el acceso a los recursos humanos, temporales y financieros para invertir en la experimentación, debido a otras prioridades en la organización, y las resistencias a realizar experimentos que puedan amenazar las actividades en curso de la empresa. Asimismo, las dinámicas internas y los procesos establecidos ralentizan la experimentación.	Beckman (2020), Bocken et al. (2017), Lindgren y Münch (2016)
Acceso limitado a los potenciales clientes	Acceso limitado a potenciales clientes para entrevistar, debido a una baja disponibilidad de los entrevistadores, la existencia de un número reducido de clientes que hace que la validación del producto se complique, o por restricciones de seguridad, legales y de secreto por parte de los potenciales clientes, lo que dificulta contar con su perspectiva.	Fagerholm et al. (2017), Harms et al. (2015), Yaman et al. (2017)
Limitada velocidad de iteración por aspectos externos	Causada por aspectos legales, regulatorios, administrativos, o de privacidad, que pueden impedir o ralentizar contactar con los clientes para validar las hipótesis, y consumir mucho tiempo previo a poder realizar una entrevista.	D. S. Silva et al. (2021)
Pobre entendimiento de la función del PMV por parte de los potenciales clientes	Los potenciales clientes objeto de la validación no comprenden en qué consiste el PMV y cuál es su función en el proceso de validación, o bien este se traslada de forma errónea por parte de la organización que está experimentando.	Ghezzi (2019)

Fuente: elaboración propia.

4.2.4.1. Insuficientes habilidades o capacidades organizativas

La mayoría de las organizaciones no cuentan con las capacidades bien desarrolladas para realizar experimentos (Beckman, 2020), ni con una profunda comprensión del enfoque Lean Startup, de innovación en el modelo de negocio y del diseño de propuestas de valor, que se observa en mayor medida en las empresas de nueva creación (Čalopa et al., 2020; Gbadegeshin y Heinonen, 2016). Es por ello que la experimentación, incluyendo los ciclos de aprendizaje a través de la experimentación, necesita convertirse en una capacidad interna, y crearse una atmósfera emprendedora en el seno de la organización, lo que puede causar una resistencia interna que debe manejarse con delicadeza (Bocken et al., 2018).

Las deficiencias en el análisis de los datos recogidos, por la falta de experiencia, y en la identificación de las métricas para evaluar el valor creado para el cliente en las diferentes etapas de la experimentación también es un aspecto que considerar, de acuerdo con Lindgren y Münch (2016).

4.2.4.2. Cultura organizativa

La influencia de la cultura organizativa en la experimentación, entendida como los valores compartidos por las personas que forman la organización (E. C. Martins y Terblanche, 2003), pueden limitar la agilidad, proactividad, transparencia y tolerancia a la incertidumbre, tanto dentro de la organización como en relación con los clientes (Lindgren y Münch, 2016). Por lo tanto, es necesario obtener el apoyo tanto de la alta dirección (dando a conocer sus posibilidades, demostrando que el uso de la experimentación puede ayudar a evitar el desperdicio de recursos, y a la creación de productos de valor para los clientes), como del resto de organización para lograr un cambio gradual. Un obstáculo importante a resolver es la resistencia a los cambios en el *statu quo* que promueven enfoques como el Lean Startup (Magistretti et al., 2019), al suponer la reconfiguración de la cultura corporativa tradicional y sus procesos establecidos (Dennehy et al., 2019; Euchner, 2019; Hwang y Shin, 2019).

4.2.4.3. Baja disponibilidad de recursos e implicaciones organizativas de la experimentación

Bocken et al. (2017) apuntan a que las asignaciones de personas con habilidades específicas se “evaporan” debido a otras prioridades impulsadas por el mercado, por lo que en ocasiones el número de experimentos deseados son mayores que los factibles dentro de las limitaciones de recursos humanos, tiempo y financieros para invertir en las pruebas (Lindgren y Münch, 2016). Estos conflictos con la configuración establecida de los activos de la organización provocan, en ocasiones, resistencias al realizar experimentos que pueden amenazar las actividades en curso dentro de la empresa (Amit y Zott, 2001). Como señalan Franke et al. (2008), las tareas de planificación e identificación de un equipo cohesionado son fundamentales desde la perspectiva de gestión de equipos e intereses para aplicar la experimentación, porque la mayoría de las organizaciones no brindan acceso inmediato a las capacidades con las que cuentan (Beckman, 2020).

Asimismo, las dinámicas internas y procesos establecidos ralentizan la experimentación de las organizaciones establecidas (Bocken et al., 2017) y, aunque el enfoque Lean Startup recomienda una aproximación dirigida hacia los clientes, la intervención de estos en muchas ocasiones sigue ocurriendo en las etapas finales del desarrollo de los productos y servicios, y con foco en la rentabilidad de cualquier actividad de acercamiento al mercado, que refleja la dificultad para modificar a la mentalidad corporativa centrada en impulsar la rentabilidad a corto plazo (Sandberg y Aarikka-Stenroos, 2014).

4.2.4.4. Acceso limitado a los potenciales clientes

Un obstáculo importante para lograr la plena adopción de los principios del Lean Startup son las dificultades de acceso a los potenciales clientes que permita validar las hipótesis de un problema rápidamente (Nirwan y Dhewanto, 2015). Esto es debido a la falta de disponibilidad por parte de los entrevistadores para llevar

a cabo el contacto, lo que dificulta contar con la perspectiva del entrevistado de manera efectiva, o por la existencia de un número reducido de clientes (que suele ocurrir con frecuencia en mercados B2B), que complica la validación del producto al existir pocas opciones para contrastar la idea, y que podría limitar la validez de los resultados (Yaman et al., 2017).

Además, como apuntan Harms et al. (2015), los desafíos con los que se encuentra una organización para la aplicación del Lean Startup en mercados B2B son que los usuarios del enfoque necesitan tener un acceso muy cercano al usuario para seguirlo en sus actividades diarias, y algunos clientes corporativos no lo permiten por razones de seguridad, legales y de secreto; los usuarios y los compradores suelen ser distintos, por lo que no solo es necesario identificar las necesidades de los usuarios, sino también los parámetros de decisión de los centros de compra; la distancia y dispersión se convierte en un problema, ya que los clientes corporativos pueden estar distribuidos por todo el mundo; y el número de compradores potenciales puede ser demasiado pequeño para llevar a cabo varias rondas de pruebas de productos estadísticamente significativas, aunque se necesita un número menor de encuestados cuando la población es menos numerosa. En este caso, además, hay que tener en cuenta que cuando la empresa no comercializa sus productos directamente a los usuarios finales, varios niveles de intermediarios pueden interferir con las posibilidades de recopilar datos directamente de su uso, y si el socio comercial no puede otorgar acceso a los usuarios finales, se necesitan otros medios para llegar a esta audiencia (Fagerholm et al., 2017).

4.2.4.5. Limitada velocidad de iteración por aspectos externos

La limitación de la velocidad de iteración causada por aspectos legales, regulatorios, administrativos o de privacidad puede impedir o ralentizar el contacto con los potenciales clientes para validar las hipótesis, lo que puede consumir mucho tiempo previo a poder realizar una entrevista con la que validar una propuesta (Nirwan y Dhewanto, 2015). A modo de ejemplo de cómo ciertos requisitos reglamentarios obstruyen el proceso de validación de oportunidades de negocio, D. S. Silva et al. (2021) detallan el caso de tres organizaciones que ven cómo la velocidad de innovación se reduce al tener que asegurarse que las versiones de los productos para realizar las pruebas (los PMV) deben poseer la aprobación por parte de determinadas agencias, tras pasar una serie de ensayos normalizados y de control sanitario, previamente al contacto con los potenciales clientes.

4.2.4.6. Pobre entendimiento de la función del PMV por parte de los potenciales clientes

En ocasiones puede que los potenciales clientes objeto de la validación no comprendan o se les traslade de manera errónea en qué consiste el PMV y cuál es su función en el proceso, afectando a sus expectativas, al demandar un producto con funcionalidades plenas antes de avanzar su interés. Por tanto, el PMV debe comunicarse de manera efectiva para equilibrar el riesgo de no avanzar demasiado el desarrollo de un producto, y la visión negativa que puede percibir un cliente al interactuar con un PMV si lo entiende como un producto incompleto (Nirwan y Dhewanto, 2015).

En un sentido similar, y como apunta Ghezzi (2019), en las organizaciones existen dificultades para definir y diseñar PMV originales y vendibles que satisfagan los requisitos iniciales básicos de los potenciales clientes, por lo que el proceso debe gestionarse para evitar que la organización acabe desarrollando varios PMV para la misma prueba, con el coste que ello supone.

4.2.5. Riesgos, críticas y limitaciones del Lean Startup

Antes de adoptar el enfoque Lean Startup es importante que las organizaciones conozcan aquellas desventajas con las que pueden encontrarse (Yordanova, 2018). Por ello, el objetivo de este apartado es explorar las limitaciones, riesgos y críticas a la aplicación del Lean Startup. Las razones para que este apartado sea tan extenso, en comparación con los beneficios del Lean Startup, es que en los estudios es más fácil para los participantes reconocer los factores problemáticos de un nuevo enfoque en su organización que los positivos (Lindgren y Münch, 2016). Pese a que se ha partido de los artículos analizados en la revisión sistemática de la literatura, se ha considerado la bibliografía recogida por J. M. York y York (2019) para apoyar la argumentación, que incluye algunas fuentes de la literatura no sometidas a revisiones por pares.

En la Tabla 26 se resumen los principales riesgos, críticas y limitaciones de la adopción del Lean Startup, que se desarrollan a continuación.

Tabla 26. Riesgos, críticas y limitaciones del Lean Startup recogidos en la literatura.

Riesgo, crítica o limitación	Descripción	Autores
Poca aplicabilidad a algunos campos y necesidad de adaptación a cada contexto	No todas las organizaciones pueden seguir los principios del Lean Startup, porque el contexto interno y de mercado dificultan, en ocasiones, su adopción. Además, las grandes organizaciones establecidas están adoptando las técnicas y herramientas de las empresas de nueva creación, como el Lean Startup, pero suelen fracasar porque crean una serie de actividades desconectadas, que se confunden con un proceso, y no se relacionan de manera adecuada con el resto de funciones internas.	Blank y Euchner (2018), Harms (2015), Mansoori et al. (2019), Popowska y Nalepa (2015), Racołta-Paina y Andrieş (2017), Yordanova (2018)
Desconocimiento de su aplicación y alcance	La comprensión del Lean Startup puede estar distorsionada, y las personas que lo emplean pueden sentirse perdidas en el diseño de PMV, experimentos clave e interpretación de los hallazgos. Esto hace que suela seguirse el método y sus principios a ciegas, sin tener clara su finalidad, y acaben introduciéndose sesgos, lo que supone un obstáculo para la innovación.	Gbadegeshin (2018), Ghezzi (2019), Lindgren y Münch (2016), Popowska y Nalepa (2015), Yordanova (2018)
Calidad de los productos y servicios entregados al utilizar PMV	El uso del Lean Startup causa problemas de calidad desde diferentes perspectivas, lo que produce tensiones internas. Por una parte, al desarrollar un PMV las empresas sacrifican la calidad de su producción, lanzando al mercado productos o servicios que podrían ser considerados inferiores. Por otra parte, y debido a que la innovación del modelo de negocio tiene como objetivo generar crecimiento en áreas adyacentes al negocio principal, pueden crearse problemas con la función de ventas y la percepción de los clientes al probar un PMV. Finalmente, en las organizaciones centradas en la fabricación y la calidad, el uso de PMV no concuerda con los procesos normales de control de la producción.	Chesbrough y Tucci (2020), Ganguly y Euchner (2018), Racołta-Paina y Andrieş (2017)

Riesgo, crítica o limitación	Descripción	Autores
Resultados erróneos en la validación	La validación de las hipótesis mediante la experimentación se realiza, por definición, mediante ciclos iterativos y pivotes rápidos, por lo que, si los comentarios de los clientes no se recopilan correctamente, o no se cuenta con la habilidad para saber cómo hacer preguntas e interpretar los resultados, esto conducirá a suposiciones erróneas.	Frederiksen y Brem (2017), Popowska y Nalepa (2015), Schuurman y Protic (2018)
Costes reputacionales	Al comercializar un producto en una etapa temprana las organizaciones pueden enfrentarse a una reacción negativa del mercado, y el riesgo de que esta tenga un impacto negativo en la reputación entre los clientes (especialmente cuando su número es bajo) y los agentes del entorno, por lo que estos deben ser conscientes de que en la prueba no se utiliza un producto terminado. En este sentido, para la experimentación puede ser necesario utilizar una marca y canales diferenciados respecto a los habituales.	Beckman (2020), Chesbrough y Tucci (2020), Contigiani y Levinthal (2019), Ganguly y Euchner (2018)
Coste de la experimentación	Experimentar de manera rápida en ciertas industrias y contextos regulatorios puede ser muy costoso, incluso estar prohibido (como en el caso de productos sanitarios). Además, en estos casos los ciclos de experimentación suelen ser muy largos, por lo que el enfoque parte con desventaja, pese a que los avances tecnológicos han mejorado los tiempos y costes de prototipado.	Contigiani y Levinthal, (2019), D. S. Silva et al. (2021)
Revelar información confidencial	En industrias con pequeñas barreras de entrada, y en las que la propuesta de valor tenga asociada una protección de la propiedad intelectual débil, revelar información crítica de un posible producto o servicio a través de la experimentación podría ser una amenaza.	Contigiani y Levinthal (2019)
Sesgos en la interpretación de resultados	A menudo se carece de información relevante para la toma de decisiones tras la experimentación, por lo que los emprendedores tienden a confiar en la intuición. Por otra parte, los principales sesgos vinculados con la prueba de hipótesis están relacionados con la selección, representatividad, aquiescencia, confirmación, exceso de confianza y optimismo.	J. L. York y Danes (2014)

Fuente: elaboración propia.

En los siguientes apartados se describen los riesgos, críticas y limitaciones en la aplicación del Lean Startup identificados durante la revisión sistemática de la literatura. Aunque algunos autores como Zeng y Honig (2016) señalan que una limitación del enfoque es que no está construido sobre unas bases teóricas sólidas, no se incluye en el listado porque este aspecto se desarrolla con mayor detalle en el apartado 4.2.6.

4.2.5.1. Poca aplicabilidad a algunos campos y necesidad de adaptación a cada contexto

La adopción del Lean Startup en el mundo emprendedor es muy importante, ya que fue diseñado inicialmente para empresas de nueva creación basadas en la web, por lo que su implementación en cualquier organización debe hacerse con ciertas precauciones (Heitmann, 2014). Como apuntan Popowska y Nalepa (2015), a las empresas manufactureras les resultaría más difícil seguir el enfoque, porque son más intensivas en capital y no pueden iterar tan rápido. Por ejemplo, podría tener poca aplicación en la definición de determinados productos en el sector aeroespacial porque podría ser demasiado caro e inseguro (Racolça-Paina y Andrieş, 2017).

Por otra parte, Popowska y Nalepa (2015) señalan que el Lean Startup se diseñó para desarrollar innovaciones incrementales, ya que el enfoque está extremadamente centrado en los problemas, necesidades y deseos de los clientes. En la misma línea, Yordanova (2018) afirma que el uso del Lean Startup compromete el desarrollo de innovaciones radicales debido a la participación de los usuarios a través de la validación; por el principio de percepción social cuando se trata de innovaciones radicales, que afirma que la formación de impresiones y la realización de inferencias generalmente se basan en estereotipos y no hechos, pero las innovaciones radicales requieren de un enfoque individual, más que un método; por la teoría de la autopercepción, que afirma que las personas sin experiencia, en alguna situación, tienden a reaccionar como si ya la hubieran experimentado, sin tener en cuenta los detalles de la situación en sí misma, comprometiendo directamente el proceso de validación y la participación del usuario en la prueba de la innovación; por la fijación funcional, una explicación de la inadaptabilidad de las personas, debido a su experiencia de usuario y su mentalidad de hacer las cosas de la manera tradicional; y por la racionalidad limitada de los individuos por la información que tienen en ese momento, las limitaciones cognitivas de su mentalidad, la percepción estrecha y el escaso tiempo para tomar una decisión.

Para resolver estas problemáticas, las grandes organizaciones están adoptando las técnicas y herramientas de las empresas de nueva creación, poniendo en marcha incubadoras y aceleradoras, o patrocinando encuentros de desarrollo colaborativo (*hackatons*), pero estas iniciativas suelen fracasar porque se crean una serie de actividades desconectadas, que se confunden con un proceso, y que no están pensadas para ofrecer una solución de extremo a extremo. Por tanto, estas iniciativas deben pensarse desde la perspectiva de las relaciones con las funciones internas de la organización, entre departamentos, sus prioridades y presupuestos (Blank y Euchner, 2018). Como soluciones a estas disfunciones se propone mejorar la conexión entre el equipo de innovación y el de operaciones, construir un proceso de principio a fin, y establecer una serie de procedimientos de innovación haciéndolo formar parte del manual de operaciones, sin poner al resto de la empresa en riesgo (Ries, 2011). Adicionalmente, y de acuerdo con el autor, hay que considerar que el Lean Startup se trata de un marco de aplicación, no un conjunto de reglas a seguir, y está diseñado para adaptarse a las condiciones de cada organización en particular.

4.2.5.2. Desconocimiento de su aplicación y alcance

Un gran número de empresas no implementan completamente (o de manera adecuada) los principios del Lean Startup debido a una comprensión limitada de sus conceptos fundamentales. Aunque cada vez más emprendedores están familiarizados con sus principios, en ocasiones, su comprensión está distorsionada, y pueden sentirse perdidos en el diseño de un PMV, la experimentación y la interpretación de los hallazgos (Popowska y Nalepa, 2015), porque la definición de un PMV es “muy fácil de decir, pero muy difícil de hacer” (Lindgren y Münch, 2016). Por ello, pese a su amplio uso por parte de muchas empresas innovadoras, Yordanova (2018) afirma que el uso del Lean Startup compromete y obstaculiza el desarrollo de innovaciones dado que suelen seguir el método y sus principios a ciegas, sin comprender plenamente sus ventajas y desventajas, guiadas por la promesa de éxito. Este argumento es analizado en profundidad por Ghezzi (2019), quien recoge los problemas asociados a la complejidad de implementar los procesos

y herramientas del Lean Startup, siendo los principales la definición y diseño de PMV, la identificación e involucración de *early adopters* (clientes visionarios) y usuarios para realizar pruebas, y la definición del diseño y prioridades de los experimentos.

Por otra parte, como apuntan Gbadegeshin (2018) y Hemilä y Jaring (2018), el conocimiento insuficiente sobre el enfoque Lean Startup, la creencia de que es para profesionales del ámbito TIC, y el seguimiento de preferencias personales o la intuición son razones por las que muchas organizaciones eligen no aplicar los principios del Lean Startup. Por otra parte, aquellas que sí lo aplican se enfrentan a la inexperiencia, que puede generar incertidumbre, introducción de sesgos en los experimentos e indecisión (Yaman et al., 2017).

Asimismo, el Lean Startup es un enfoque asentado sobre el Desarrollo de Clientes, pero que no describe aspectos acerca de cómo los emprendedores deben identificar, adquirir o gestionar los recursos, realizar las ventas o tomar decisiones (Grossman, 2016).

4.2.5.3. Calidad de los productos y servicios entregados al utilizar PMV

Otra crítica que se aduce al Lean Startup es que puede causar problemas con la calidad en la organización, considerándola desde diferentes perspectivas. Por una parte, diversos emprendedores e inversores enfatizan que, al desarrollar un PMV, las empresas sacrifican la calidad de su producción, lanzando al mercado productos o servicios que podrían ser considerados inferiores, por lo que el cliente básicamente pagaría por el aprendizaje que obtiene la organización (Racolța-Paina y Andrieș, 2017).

Por otra parte, y como apuntan Ganguly y Euchner (2018), debido a que la innovación del modelo de negocio tiene como objetivo generar crecimiento en áreas adyacentes al negocio principal, pueden crearse problemas con la función de ventas por dos razones: cualquier actividad que no sea una venta de un producto central puede ser una distracción para la fuerza de ventas, que debe cumplir con objetivos establecidos; y es posible que la organización de ventas no esté de acuerdo con la calidad y el concepto que se esté probando, y no quiera exponerlo a los clientes al surgir la preocupación de que la función de innovación parezca prometer algo que quizás nunca llegue al mercado y, al hacerlo, pueda decepcionar al cliente. Para solventar este segundo punto tanto el equipo de ventas como el de innovación deben trabajar juntos en la conceptualización y diseño del experimento, definir los segmentos de clientes con los que validar, y compartir espacios del proceso de experimentación con los clientes.

Análogamente, para las organizaciones centradas en la fabricación, que utilizan técnicas como Six Sigma, o Gestión de la Calidad Total, el uso de PMV no concuerda con los procesos normales de control de la producción y calidad, produciendo tensiones internas (Chesbrough y Tucci, 2020). Los autores plantean resistencias similares por parte del departamento de compras, cuya función se mide en la capacidad para reducir costes, mejorar los tiempos de entrega y gestionar proveedores clave, mientras que en los procesos de exploración continua a menudo se necesita trabajar con proveedores diferentes a los que por política corporativa se contrataría, con el objetivo de preocuparse por el aprendizaje rápido más que por ajustar al mínimo los costes. Estas visiones encontradas pueden reducir la velocidad de desarrollo inicial.

4.2.5.4. Resultados erróneos en la validación

La importancia implícita de la intuición en el proceso del Lean Startup también es motivo de crítica. A menudo, la validación de los supuestos ocurre de una manera bastante “rápida y descuidada”, con ciclos iterativos y pivotes rápidos (Schuurman y Protic, 2018) por lo que, si los comentarios de los clientes se recopilan incorrectamente, estos conducirán al emprendedor a suposiciones erróneas, requiriendo una gran habilidad para saber cómo hacer preguntas para obtener los comentarios que la empresa realmente necesita (Popowska y Nalepa, 2015). Asimismo, Ladd (2016b) analiza que el número de hipótesis validadas y el éxito no es lineal, afirmando que el no contar con reglas claras para definir el umbral de éxito de los resultados, y su relación con la planificación a largo plazo puede limitar la escalabilidad, como también sugieren Frederiksen y Brem (2017).

Por otra parte, si bien el fracaso en las iniciativas de validación de la propuesta de valor permite al emprendedor obtener un aprendizaje valioso y un conocimiento inigualable, este se ha convertido en una excusa para que algunos de ellos no sigan intentándolo, limitando las actividades de validación (Popowska y Nalepa, 2015).

4.2.5.5. Costes reputacionales

Al comercializar un producto en una etapa temprana las empresas pueden enfrentarse a una reacción negativa por parte del mercado, con el consiguiente riesgo de que esta tenga un impacto perjudicial en su reputación (Contigiani y Levinthal, 2019) tanto entre un grupo de clientes, como otros agentes de interés. Por ello, antes de empezar la experimentación es fundamental que los participantes sean conscientes de que un PMV no es un producto terminado, y que la organización conozca el coste reputacional que un malentendido podría causarle.

Un activo clave de las organizaciones es la credibilidad, y las organizaciones dedican importantes recursos y tiempo a desarrollar sus marcas bajo ciertos atributos sobre los que entregar sus propuestas de valor, de modo que, al ofrecer PMV o prototipos, esta puede dañarse, con consecuencias más graves cuando el número total de compradores potenciales es bajo (Heitmann, 2014).

Por ello, es importante considerar si es necesario utilizar una marca y canales diferenciados, respecto al de la organización, para llevar a cabo las actividades de experimentación mediante el Lean Startup (Chesbrough y Tucci, 2020), reduciendo el posible efecto indirecto cuando la nueva empresa opera con un nombre diferente que claramente significa su naturaleza experimental, como “laboratorios de Telefónica” o “laboratorios de Google” (Furr y Dyer, 2014), o evitando utilizar la marca o logotipo en el experimento (Ganguly y Euchner, 2018). A modo de ejemplo, Beckman (2020) explica que el laboratorio de innovación de Clorox se vio obstaculizado en sus esfuerzos por probar nuevas marcas, productos, opciones de canales y decisiones de precios por el enfoque muy conservador de la organización para la introducción de nuevos productos en medio de temores de dañar su marca; de modo que el laboratorio abrió una tienda *online* y proporcionó un nuevo producto con un embalaje desprovisto de marca, posicionándolo de diferentes

maneras y modificando tanto las cantidades como los precios. De esta manera, pudo eliminar los riesgos de la introducción del producto, lo que hizo que el resto de la organización se sintiera cómoda con las pruebas.

Pese a ello, hay que tener en cuenta el encaje con la marca principal, es decir, ser consistentes desde la organización con los valores y atributos que esta comunica, porque como afirman An et al. (2022), una relación entre el ajuste de la marca y la innovación de un nuevo producto respaldará el proceso de adopción.

En línea con este punto, también hay que considerar que en cualquier experimento existe la posibilidad de que un fallo cause daños materiales o inmateriales a los participantes u organizaciones implicadas en la prueba del nuevo concepto, de modo que es necesario previamente identificar los riesgos, mitigarlos en la medida de lo posible, y documentar cómo se manejarían si surgiesen (Ganguly y Euchner, 2018).

4.2.5.6. Coste de la experimentación

Aunque la velocidad de prototipado ha aumentado y los costes asociados han disminuido considerablemente gracias a los avances técnicos y su combinación (Mathias et al., 2019), experimentar de manera rápida en ciertas industrias y contextos regulatorios puede ser muy costoso, o incluso estar prohibido, como en el caso de los productos sanitarios, donde los ensayos clínicos deben seguir protocolos estrictos que prohíben la experimentación en humanos en las primeras fases de desarrollo (en el caso de fármacos, biomateriales o implantes), suponiendo una desventaja en términos de tiempo, atención y motivación de las personas implicadas en el proceso de validación (Contigiani y Levinthal, 2019).

Asimismo, cuando los costes fijos a cada iteración son muy elevados, o los ciclos de experimentación son muy largos en diferentes entornos tecnológicos, la experimentación parte en desventaja (D. S. Silva et al., 2021), pese a las ventajas de las plataformas de financiación colaborativa, las tecnologías de prototipado rápido o el comercio electrónico. Sin embargo, antes de utilizar estas herramientas la organización debe reflexionar acerca de los objetivos, las técnicas disponibles, la fase de desarrollo en la que van a utilizarse, así como la conexión con los objetivos de la experimentación (Camburn et al., 2017).

4.2.5.7. Revelar información confidencial

Lanzar al mercado un producto en sus etapas iniciales puede suponer la divulgación de información estratégica, que suponga una amenaza para la viabilidad de la organización (Contigiani y Levinthal, 2019). Pese a que Blank (2013) apunta a que en la mayoría de las industrias la retroalimentación de los clientes es más importante que el secreto, ya que produce mejores resultados, algunas industrias se caracterizan por regímenes de alta apropiabilidad, y con una débil protección de la propiedad intelectual, por lo que la posibilidad de aprender de los experimentos se enfrenta a la pérdida de una ventaja competitiva.

Por tanto, en industrias con pequeñas barreras de entrada, y cuando la propuesta de valor tenga asociada una protección de la propiedad intelectual débil, revelar información crítica de un posible producto o servicio a través de la experimentación podría ser una amenaza. Para resolver esta cuestión puede adoptarse un enfoque diferente al del negocio principal, informando a los clientes que participan en los experimentos que la información que van a ver es confidencial, y solicitándoles que así lo acepten mediante un formulario estandarizado o, si es necesario, presentar una patente provisional antes de compartir un concepto con terceros ajenos a la organización.

4.2.5.8. Sesgos en la interpretación de los resultados

El énfasis del Lean Startup en la participación total del equipo, el contacto continuo con el cliente y la confianza en el trabajo “fuera del edificio” tiene el potencial de eliminar algunos de los sesgos inherentes al proceso de innovación. No obstante, el Desarrollo de Clientes tiene sus propios riesgos debido a la falta de tiempo y recursos, o por carecer de información importante para tomar una decisión. En esta línea, J. L. York y Danes (2014) examinan algunos de los sesgos y riesgos más importantes en la prueba de hipótesis del Desarrollo de Clientes:

- Sesgo de selección. Los datos que se recopilan pueden estar sesgados si solo se incluye en la experimentación para probar las hipótesis a amigos, colegas profesionales y fuentes conocidas. El enfoque “salir del edificio” es una protección contra este sesgo, pero muchas veces se gravita hacia fuentes cómodas y confirmatorias, que resultan ser una muestra del mercado no representativa.
- Sesgo de representatividad. En un entorno dinámico e incierto es natural generalizar a partir de muestras de datos pequeñas y no aleatorias. Sin embargo, en la medida en que este sesgo interactúe con el de selección, la validez de la información recopilada sobre los clientes puede verse seriamente comprometida. Puede mitigarse realizando entrevistas en un proceso continuo e iterativo, en el que se contrasta la información previa con los nuevos datos.
- Sesgo de aquiescencia. Relacionado con el sesgo de selección, este representa la tendencia de los encuestados a dar las respuestas que creen que el emprendedor quiere escuchar, en lugar de su opinión. Para evitar el sesgo se plantea estructurar de manera cuidadosa el desarrollo de las entrevistas para rehusar las respuestas “sí/no”, y evitar que los entrevistados especulen con un comportamiento futuro, centrándose en el actual y pasado.
- Sesgo de confirmación. Las personas tienden a favorecer o interpretar la información de una manera que confirme sus creencias anteriores. Si creemos que existe un problema, escucharemos cualquier evidencia que confirme esta creencia e ignoraremos todo lo demás. Como contraposición al sesgo puede mantenerse una discusión de entrevista abierta centrada en los problemas, no en la solución propuesta.
- Sesgo de exceso de confianza. El exceso de confianza es la tendencia de las personas a sobreestimar sus conocimientos, habilidades y la precisión de su información. Este exceso es fundamental para que el emprendedor pueda actuar en un entorno de alta incertidumbre, pero cuando el exceso de

confianza conduce al bloqueo de nuevas evidencias o perspectivas alternativas puede ser perjudicial para el proceso de Desarrollo de Clientes. Para contrarrestarlo puede involucrarse en el proceso a mentores y asesores que proporcionen una perspectiva imparcial sobre la información recopilada.

- Sesgo de optimismo. Pese a ser una característica esencial de la mentalidad emprendedora, puede conducir a una fuerte tendencia a ignorar la evidencia relevante. El optimismo puede ser perjudicial en las decisiones sobre qué tipo de riesgo asumir, pero es esencial en la implementación real del negocio una vez que se toman estas decisiones. Puede mitigarse forzando el pensamiento crítico mediante la comparación con organizaciones similares.

4.2.6. El Lean Startup y su conexión con las teorías de la dirección de empresas, innovación y emprendimiento

4.2.6.1. Introducción

Aunque el Lean Startup ha tenido una gran influencia en la investigación y la enseñanza de negocios, y se ha convertido en la corriente principal de los emprendedores, sus fundamentos teóricos aún no han sido desarrollados (Yang et al., 2019), lo que dificulta su adopción e implementación (Ghezzi, 2019). Esto es debido, en gran medida, a que la conversación de los profesionales se ha desvinculado de la literatura académica más amplia sobre dirección de empresas (Contigiani y Levinthal, 2019). Sin embargo, el constructo está atrayendo la atención de los investigadores en el campo del emprendimiento, que intentan posicionar sus conocimientos clave en el contexto de las principales teorías de dirección de empresas e innovación (Frederiksen y Brem, 2017; Rübling, 2016; Stolze et al., 2014), considerando también la evidencia empírica de las investigaciones (Schuurman y Protic, 2018). De este modo, se observa cómo han empezado a publicarse algunas investigaciones sobre los antecedentes y evidencias empíricas de los principios fundamentales del enfoque Lean Startup (Contigiani y Levinthal, 2019; Frederiksen y Brem, 2017; Ghezzi, 2019; Yang et al., 2019), en las que se indica que, en general, el Lean Startup recibe un respaldo considerable y puede reconocerse, al menos en parte, bajo construcciones teóricas sólidas y establecidas.

Como ya se ha indicado, el Lean Startup es un enfoque apoyado sobre la literatura de dirección de empresas (Rübling, 2016) y, aunque ofrece indicaciones sobre la estructura del concepto, adolece de la claridad y sofisticación requerida para el desarrollo teórico que podría esperarse de un método definido desde el ámbito académico. Su avance en este campo, y por ende su fundamentación teórica, lleva cierto retraso, encontrándose que la mayoría de estudios son de carácter cualitativo (Lindgren y Münch, 2016) que, aunque ofrecen claves valiosas, no son suficientes, requiriéndose de enfoques cuantitativos para llevar la investigación del Lean Startup de una fase incipiente a una fase intermedia (Edmondson y McManus, 2007). En contraposición, enfoques como la Efectuación, que se asocian al Lean Startup y cuentan con una base teórica sólida, son poco entendidos desde la perspectiva profesional, al carecer de prescripciones e instrucciones detalladas de su aplicación práctica, en especial cuando se compara con los grandes conjuntos de herramientas para gestionar los enfoques empresariales (Harms y Schwery, 2020; Mansoori y Lackeus, 2020).

Por tanto, la importancia y necesidad de contar con una base teórica sólida para los componentes centrales del Lean Startup allana el camino para una investigación más detallada de sus componentes individuales (Bohn y Kundisch, 2020; Ghezzi y Cavallo, 2020), y también para comprender y transmitir de manera eficiente las utilidades y desafíos del enfoque, y explicitar los contextos de aplicación de una manera eficaz.

4.2.6.2. Descripción de los principales enfoques teóricos relacionadas con el Lean Startup

Para promover el desarrollo teórico del enfoque, en este apartado se recogen todas las referencias a las raíces y conexiones del Lean Startup con los principales enfoques teóricos de la dirección de empresas identificados en la literatura, especialmente en relación con el emprendimiento y la innovación, para aumentar el rigor teórico de la prescripción del enfoque basado en la práctica, y acercarlo al campo académico.

En la Tabla 27 se describen, de manera resumida, los trabajos académicos identificados durante la revisión del estado del arte, que analizan las conexiones de los enfoques teóricos con el Lean Startup.

Tabla 27. Conexiones del Lean Startup con los enfoques teóricos de la dirección de empresas, innovación y emprendimiento.

Enfoque teórico relacionado	Descripción	Autores
Efectuación	Los autores comparan seis métodos de emprendimiento, entre los que se incluyen la Efectuación y el Lean Startup, en nueve dimensiones con un papel importante en el desempeño organizativo: gestión de la incertidumbre, gestión de los recursos, expansión del conocimiento, poder de redireccionamiento, aprendizaje continuo, proceso iterativo, interacción con los agentes de interés, colaboración en equipo y creación de valor, analizándose los planteamientos, similitudes, diferencias, fortalezas y debilidades de los conceptos.	Mansoori y Lackéus (2020)
	En el artículo se explica que el uso intensivo de la lógica de la Efectuación es evidente a lo largo del trabajo de Ries (2011), con un énfasis claro y explícito en la experimentación sobre la planificación a largo plazo, indicando que los principales elementos y proposiciones del Lean Startup pueden ser respaldados, en parte, por la investigación académica.	Schuurman y Protic (2018)
	Mediante un estudio empírico se examina cómo los enfoques cognitivos de los emprendedores (Efectuación y Causación) están asociados con las actividades operativas de una empresa (exploración y ejecución respectivamente), por lo que la Efectuación es la base de las actividades emprendedoras, en especial del Lean Startup.	Yang et al. (2019)
	A través del estudio del caso se pone a prueba la creación ágil de un modelo de negocio con tres enfoques paralelos, Efectuación, Causación y Lean Startup, para proporcionar un antecedente sobre cómo la teoría de la Efectuación puede integrarse con el desarrollo ágil y la teoría del modelo de negocio. A partir de este análisis se hace evidente el encaje del Lean Startup con los principios de la Efectuación (experimentación y aprendizaje de las necesidades del cliente) y, aunque se consideran aproximaciones orientadas a la creación (a diferencia de la Causación), estas tienen diferentes lógicas, que dan como resultados divergencias en el conjunto de los procesos seguidos en la práctica, y los resultados obtenidos.	Xu y Koivumäki (2019)

Enfoque teórico relacionado	Descripción	Autores
Efectuación y Bricolaje	A través de la investigación empírica el artículo posiciona el Lean Startup en el debate sobre el emprendimiento como un enfoque operativo de la Efectuación y el Bricolaje, dentro de un marco de creación de oportunidades.	Ghezzi (2019)
	Los autores parten del comportamiento de los emprendedores en la búsqueda de la solución para un problema de innovación desde las perspectivas de la Causación y la Efectuación para encontrar el punto de encuentro de la Efectuación con el Lean Startup. El ajuste de las capacidades y recursos a utilizar en el avance de la propuesta, por su parte, se asemeja al Bricolaje.	Frederiksen y Brem (2017)
Escuela del Aprendizaje, Efectuación y Bricolaje	Los autores sugieren que el Lean Startup está muy relacionado con los principios y fundamentos de la Escuela del Aprendizaje en el campo de la estrategia, y las Escuelas de Efectuación y Bricolaje en el del emprendimiento.	Bortolini et al. (2021)
Aprendizaje Organizativo, Adaptativo y Experiencial	Diversos estudios definen, de manera somera, los puntos de conexión entre las metodologías, los principios, procesos y actividades ligadas al Lean Startup y las Teorías del Aprendizaje Organizativo.	Harms et al. (2015), König et al. (2019), Rübling (2016), Vliet (2020)
Aprendizaje Organizativo y Opciones Reales	Los autores argumentan a lo largo de su trabajo teórico que el marco Lean Startup tiene raíces importantes y puntos de conexión con el Aprendizaje Organizativo y las Opciones Reales, analizándose las diferencias y similitudes de cada marco de trabajo desde el punto de vista de la unidad de análisis, la tipología de iniciativas, el retorno para la toma de decisiones, el criterio de selección, o la flexibilidad.	Contigiani y Levinthal (2019)
Enfoque de Recursos y Capacidades	En el estudio, que considera el Lean Startup como un conjunto de actividades que se conceptualizan bajo la perspectiva del Enfoque de Recursos y Capacidades, se definen las dimensiones para medir el Lean Startup, y qué relación tiene su grado de operativización con el desempeño organizativo.	Harms y Schwery (2020)

Fuente: elaboración propia.

La mayoría de los autores reconocen la relación del Lean Startup con la Efectuación, el Bricolaje y, en menor medida, con las Teorías del Aprendizaje. Tan solo un trabajo encuentra relación con las Opciones Reales, y otro con el Enfoque de Recursos y Capacidades. Para poner en contexto su relación, a continuación se describen brevemente los principales marcos teóricos y se presentan los principales resultados y argumentos de los artículos más interesantes para la reflexión teórica desde la perspectiva de la presente investigación.

Empezando por la Efectuación, se trata de un enfoque propuesto por Sarasvathy (2001) y Sarasvathy et al. (2003), y posteriormente desarrollado y analizado por otros autores, como Fisher (2012), Kiefer et al. (2011) y Schlesinger et al. (2012). Se trata de un proceso de identificación y explotación de una oportunidad comercial con recursos disponibles limitados y mediante el uso de una lógica de pérdida asequible, enfatizando el control del futuro en lugar de predecirlo (Sarasvathy, 2001). Este enfoque teórico trata sobre oportunidades de negocio con un alto nivel de incertidumbre (Fisher, 2012), y se considera un marco efectivo para explicar las actividades que ocurren en las primeras etapas de las empresas de nueva creación (Duc et al., 2017), en las que los emprendedores no se limitan a desenterrar oportunidades

latentes, sino que crean oportunidades a través de un proceso social, partiendo de cinco principios concebidos como buenas prácticas para guiar a los emprendedores en la creación de negocios que podían ser aprendidas (Sarasvathy, 2009; Sarasvathy y Venkataraman, 2011).

Como apuntan Xu y Koivumäki (2019), el proceso de Efectuación juega un papel muy importante en la obtención de socios potenciales, expandiendo el conocimiento, los recursos y la red del consorcio, lo que ayuda a identificar oportunidades de negocio de calidad, y que la etapa de creación del modelo de negocio se desarrolle con fluidez. Al mismo tiempo, la incorporación de socios ayuda al consorcio a obtener conocimiento de nuevos habilitadores externos, que luego podrían formar un circuito de fortalecimiento para expandir aún más la red, dando forma a la identidad del consorcio.

Sarasvathy (2001) planteó otro enfoque para la toma de decisiones, la Causación, que junto a la Efectuación conforman las dos principales corrientes cognitivas de la lógica que siguen los emprendedores en sus procesos de toma de decisiones (Yang et al., 2019). Entre ambos constructos existen principalmente cinco diferencias en términos de visión del futuro, bases para emprender acciones, predisposición hacia el riesgo y los recursos, actitudes hacia los agentes externos y actitudes hacia contingencias inesperadas, que confieren a la Causación la connotación de planificación racional *ex ante*, mientras que la Efectuación se asocia con estrategias *ex post* (Harms y Schiele, 2012). Debido a las características del emprendimiento, Sarasvathy (2001) sostiene que un enfoque de Efectuación da mucho más significado que un enfoque de Causación, al definir la diferencia entre los dos de la siguiente manera: los procesos de causalidad toman un efecto particular como dado, y se enfocan en seleccionar entre los medios para crear ese efecto, mientras que los procesos de la Efectuación toman un conjunto de medios como dado, y se enfocan en seleccionar entre los posibles efectos que se pueden crear con ese conjunto de medios.

Como apuntan Dahle et al. (2020), con la Efectuación el emprendedor comienza con los recursos que tiene a mano e intenta crear el mayor valor posible desde ese punto de partida, en lugar de tener un destino objetivo claro, y trata de encontrar los recursos necesarios para llegar allí. El resultado en ambos casos es similar, pero el camino es considerablemente diferente.

El Bricolaje, por su parte, está vinculado con los principios de la Efectuación. Se origina del trabajo de Levi-Strauss (1968), y se refiere a la aplicación de combinaciones de los recursos disponibles a nuevos problemas y oportunidades teniendo presente la escasez de recursos (Baker y Nelson, 2005). Este enfoque teórico, por tanto, tiene como objetivo explicar qué hacen los emprendedores cuando se enfrentan a la limitación de los recursos, situación contraria al estricto racionalismo financiero de las teorías económicas tradicionales, en el que si sucede el caso en el que un emprendedor puede argumentar un rendimiento aceptable de la inversión, la financiación necesaria para adquirir los recursos requeridos debería estar disponible en el mercado financiero (Dahle et al., 2020). De este modo, el Bricolaje se basa en intentar combinar y reutilizar los recursos (entendidos como activos físicos, habilidades o ideas) de los que dispone el emprendedor, sobre el principio de que pueden ser útiles, en lugar de como parte de un plan predefinido.

Finalmente, y aunque no se explora en profundidad más allá de del trabajo teórico de Contigiani y Levinthal (2019), algunos autores relacionan el enfoque Lean Startup con las Teorías del Aprendizaje por la vinculación con los procesos de experimentación de prueba y error seguidos (Rübling, 2016). En consonancia con este punto se plantea la relación de las metodologías y principios del Lean Startup (como los PMV), con el aprendizaje que ocurre tras el lanzamiento del producto, los datos del desempeño y su mejora (Vliet, 2020), enfatizando un rigor metodológico que permite a los emprendedores abordar los sesgos que pueden derivarse de la experimentación (Harms et al., 2015). Más concretamente, König et al. (2019) afirman que el Lean Startup se clasifica en la categoría de las estrategias de aprendizaje adaptativo, y Zeng y Honig (2016) plantean que sus conceptos centrales, es decir, ejecutar pruebas y aprender de la experiencia del cliente, implican que el enfoque Lean Startup puede estar conectado con la Teoría del Aprendizaje experiencial, requiriéndose una investigación más rigurosa para examinar su alcance, marco y contextos en los que podría aplicarse.

4.2.6.3. Trabajos de investigación más interesantes

A continuación se desarrollan en detalle las relaciones entre el Lean Startup y los enfoques teóricos analizadas en la selección de los artículos de investigación más relevantes de la literatura, a criterio del autor de la tesis doctoral, considerando la profundidad con la que se describen los argumentos, nexos y diferencias que construyen sus fundamentos teóricos.

4.2.6.3.1. *Relación del Lean Startup con la Efectuación*

4.2.6.3.1.1. *Comparación de Efectuación y el Lean Startup desde la perspectiva de nueve dimensiones relevantes para el emprendimiento (Mansoori y Lackéus, 2020)*

Los autores comparan seis métodos de emprendimiento, entre los que se encuentra la Efectuación, el Lean Startup, y el Design Thinking, con nueve dimensiones que juegan un papel importante en el desempeño organizativo: gestión de la incertidumbre, gestión de los recursos, expansión del conocimiento, poder de redireccionamiento, aprendizaje continuo, proceso iterativo, interacción con los agentes de interés, colaboración en equipo y creación de valor. De esta manera se analizan los planteamientos, similitudes, diferencias, fortalezas y debilidades de cada concepto, presentándose en la Tabla 28 un resumen sobre cómo se enfoca cada dimensión desde la perspectiva del Lean Startup y la Efectuación, así como una comparativa entre las dos.

Tabla 28. Comparativa de los enfoques Efectuación y Lean Startup en nueve dimensiones relacionadas con el desempeño organizativo.

Dimensión	Enfoque de la Efectuación	Enfoque Lean Startup	Comparación en la aplicación de los dos enfoques
Gestión de la incertidumbre: afrontar y reducir la incertidumbre	Crea el futuro gestionando el presente	Moldea el futuro probando la visión presente	En el caso de la Efectuación la incertidumbre es ontológica, es decir, el futuro es incognoscible de inicio. Por lo tanto, el futuro se construye por actores que lo crean conjuntamente de formas impredecibles. En el caso del Lean Startup, el significado de la incertidumbre es más implícito y coloquial, incorporando conceptos como ambigüedad y riesgo. Es más similar a la incertidumbre epistemológica, cuya reducción depende de la necesidad de recopilar información.
Gestión de recursos: existentes y adquisición de los necesarios	Amplía el conjunto de recursos y aprovecha la holgura a través de los compromisos de los agentes de interés	Reduce los recursos desperdiciados mediante procesos iterativos incrementales	La Efectuación enfatiza la naturaleza dinámica de los recursos disponibles al centrar la atención en dos cuestiones: los emprendedores deben depender únicamente de los recursos que están dispuestos a perder, y los agentes de interés seleccionados por ellos mismos deben tener la oportunidad de reorientar el futuro de la organización a cambio de comprometer recursos. El Lean Startup advierte que la austeridad debe ejercerse en las pruebas iniciales de la idea, antes de comprometer recursos importantes: las ideas sobre la escasez de recursos cristalizan en la advertencia de fallar temprano y rápido.
Expansión del conocimiento: dejar que el conocimiento sea el punto de partida y/o aspirar a expandirlo	Inicia el proceso con lo que se sabe, quién se es y a quién se conoce	Amplía el conocimiento de los clientes formulando y probando hipótesis	La Efectuación enfatiza el conocimiento personal como punto de partida, mientras que el Lean Startup enfatiza la importancia de expandir la base de conocimiento general, independientemente de su origen. Una diferencia clave observable entre los enfoques tiene que ver con las ideas sobre cómo debería expandirse el conocimiento: en la Efectuación el conocimiento se expande cuando los agentes de interés en posesión de nuevo conocimiento se unen a la red, mientras que en el Lean Startup el conocimiento se expande a través de actividades de recopilación de información cuidadosamente diseñadas.
Poder de redireccionamiento: alta autonomía y propiedad del proceso, reaccionando a fallos y sorpresas	Aprovecha las contingencias	Pivota si la nueva información apunta a la necesidad de cambiar el curso de acción	La Efectuación y el Lean Startup explícitamente asumen las sorpresas y contingencias, y son receptivos a un cambio de rumbo. Estas redirecciones, en ambos casos, pueden ocurrir cada vez que se expone nueva información.
Aprendizaje continuo: retroalimentación sobre las actividades y procesos	<i>No procede</i>	Analiza los resultados de las interacciones con los clientes y aprende	En ambos casos se concede un gran valor al aprendizaje continuo, destacando la retroalimentación del entorno externo como una fuente de aprendizaje. La retroalimentación puede ser el resultado de un proceso deliberado de recopilación de información, como en el Lean Startup, o puede ser el resultado de la serendipia y la casualidad, como en la Efectuación. La Efectuación pone menos énfasis en el aprendizaje continuo como una estrategia inherente, y más como un subproducto de seguir otras recomendaciones. El Lean Startup es más explícito, utilizando el aprendizaje validado como piedra angular del enfoque.

Dimensión	Enfoque de la Efectuación	Enfoque Lean Startup	Comparación en la aplicación de los dos enfoques
Proceso iterativo: secuencia circular y repetitiva de actividades y procedimientos	Sigue el ciclo iterativo de la Efectuación	Sigue el ciclo CMA	Los dos enfoques tienen un aspecto circular explícito y repetitivo, que sugiere una revisión continua de los supuestos y la reinención del proceso a medida que se cuenta con nueva información. La principal diferencia es el hecho que desencadena el reinicio del proceso. En la Efectuación el reinicio ocurre cuando nuevos agentes de interés se unen al proceso, trayendo consigo un nuevo conjunto de medios y ampliando los posibles futuros a crear. En el Lean Startup el reinicio se activa cuando se adquiere nueva información a través de fuentes externas, así como cuando el emprendedor intuye la necesidad de revisar los supuestos clave.
Interacción con los agentes de interés: dependencia de las interacciones con otras personas, e inseparabilidad de los elementos externos del proceso	Busca el compromiso de los agentes de interés pidiéndoles que contribuyan	Interactúa con tantas personas como sea posible que puedan proporcionar retorno	Tanto la Efectuación como el Lean Startup embeben la reacción ante la nueva información y las condiciones del entorno de forma dinámica e iterativa, y la interacción con los agentes de interés constituyen importantes fuentes de retorno y nueva información. En el Lean Startup, los agentes de interés se definen como usuarios, consumidores y clientes que proporcionan información valiosa a incorporar y contribuir a la evolución de la idea de empresa, limitando su participación a solicitar sus comentarios. Por el contrario, la Efectuación los considera de manera diferente, definiéndolos como cualquier individuo que compromete recursos y participa en el proceso colectivo de dar forma al destino de la nueva empresa.
Colaboración en equipo: personas con habilidades complementarias que trabajan en equipo	Permite que los agentes de interés que asumen compromisos se unan al equipo	<i>No procede</i>	En la Efectuación los límites del equipo son muy fluidos y dinámicos. Cualquiera que comprometa recursos puede considerarse miembro del equipo, y puede desempeñar un papel en el futuro de la empresa. El Lean Startup ve a los equipos de manera diferente, como un grupo de personas con conjuntos de habilidades complementarias que se vuelven responsables de aspectos específicos del proceso de creación de empresas, en función de sus habilidades, y la mayoría de los miembros del equipo pueden ser reemplazados por personas que poseen competencias similares.
Creación de valor: énfasis en la creación de valor como objetivo del proceso	Transforma los medios en algo valioso para los agentes de interés	Se asegura que la idea resuelva los problemas del cliente antes de comprometer recursos	La Efectuación y el Lean Startup ponen la creación de valor en el centro, y condicionan el proceso a esta consecución.

Fuente: adaptado de Mansoori y Lackeus (2020).

4.2.6.3.1.2. *La exploración empresarial a través de la Efectuación, y su relación con el Lean Startup (Yang et al., 2019)*

Siguiendo la dualidad entre Causación y Efectuación, los autores sugieren, a través de un estudio empírico, que los enfoques cognitivos de los emprendedores están asociados a las actividades operativas de la empresa, como son la exploración (centrada en el aprendizaje y el descubrimiento) y la ejecución (implementar planes definidos y escalar), asociándose la Efectuación con los comportamientos de búsqueda, y la de causalidad con la ejecución en las organizaciones, estableciendo la base teórica para las actividades emprendedoras, en especial el Lean Startup.

Manteniendo el planteamiento anterior, cuando los emprendedores buscan un modelo de negocio viable pueden seguir la Efectuación, según el principio de pérdida asequible, y experimentar para aprovechar las contingencias. Por el contrario, cuando están ejecutando un plan de negocios bien elaborado, deben adoptar la lógica causal, como el retorno esperado y orientado a la media.

4.2.6.3.2. *Relación del Lean Startup con la Efectuación y el Bricolaje*

4.2.6.3.2.1 *El Lean Startup para operativizar los enfoques de Efectuación y Bricolaje (Ghezzi, 2019)*

El estudio respalda empíricamente la afirmación conceptual de que el Lean Startup brinda apoyo operativo a la Efectuación y el Bricolaje de manera sistemática y científica, superando de esta manera el enfoque heurístico para la resolución de problemas basado en la intuición, caminos poco claros e intentos casuales, que tradicionalmente iban de la mano de estas lógicas y que, en cierta medida, han limitado su implementación efectiva.

Respecto a la lógica detrás del comportamiento, los emprendedores entrevistados en el estudio mostraron cómo la adopción de los principios del Lean Startup los llevó a adoptar una postura de Efectuación o Bricolaje en muchas ocasiones, subrayando cómo estas lógicas están, en esencia, conectadas con los pasos principales y elementos constitutivos del mismo. Formular hipótesis sobre la evolución del mundo y el papel de la empresa de nueva creación a la hora de influir en él es similar al principio de Efectuación, que establece que el futuro lo moldean los emprendedores, en lugar de ser una mera consecuencia del pasado. Además, la creación de un PMV para experimentar y probar hipótesis en el mercado, y argumentar a favor o en contra de la viabilidad del modelo de negocio de la nueva empresa refleja una lógica de Efectuación orientada al Bricolaje, en las formas en que se perciben y utilizan la combinación de los recursos escasos, se establecen metas y se logra el aprendizaje. Asimismo, experimentar y probar de manera eficiente a través de iteraciones y ciclos cortos con clientes, que ofrecen comentarios valiosos, también es consistente con la Efectuación y el Bricolaje, en términos de tener la flexibilidad para manejar, e incluso explotar, eventos contingentes inesperados e información que surge de los experimentos.

4.2.6.3.2.2. *El Lean Startup como la implementación práctica de la Efectuación (Frederiksen y Brem, 2017)*

De acuerdo con los autores, los argumentos de Ries (2011) reflejan de cerca los de Sarasvathy (2001) en su investigación sobre Causación y Efectuación, y las proposiciones y conjeturas que la autora enumera están en línea con el Lean Startup, llegando al punto de considerarlo como la implementación práctica de su investigación. De modo que, si bien el Lean Startup no carece completamente de la lógica de la Causación (el objetivo de tener un negocio exitoso es en gran medida causal), considerando la Efectuación y la Causación como los dos extremos de un continuo, el Lean Startup está intensamente inclinado hacia el primero. De manera complementaria, en el artículo se describe cómo Chandler et al. (2011) proporcionan validación para la lógica de la Efectuación, mostrando que la incertidumbre se correlaciona negativamente con la causalidad, y que la experimentación, una dimensión de la Efectuación, se correlaciona positivamente con ella. Además, la pérdida asequible y la flexibilidad también son dimensiones de la Efectuación, que juegan un papel importante en el Lean Startup.

Analizando casuísticas de la aplicación de estas perspectivas, en el abanico de las soluciones posibles, y considerando la Causación, se trazarán un plan y se ejecutará sin tener en cuenta aportaciones externas adicionales hasta llegar a la solución. Por el contrario, desde la perspectiva de la Efectuación, obtendrá continuamente retorno del exterior, y hará ajustes (pivotes en el Lean Startup) para llegar a una solución probada. Aunque el camino puede ser más largo, la posibilidad de éxito final debería ser idealmente mayor, ya que se falla de manera económica y, por lo tanto, se consiguen más intentos de encontrar la correspondencia entre el producto y el cliente.

4.2.6.3.3. *Relación del Lean Startup con la Escuela del Aprendizaje, la Efectuación, las Opciones Reales y el Bricolaje*

Bortolini et al. (2021) encuentran superposición en las dimensiones de la Escuela del Aprendizaje y los principios, prácticas, técnicas y métodos del Lean Startup, al basarse ambos enfoques en la experimentación, el aprendizaje y la gestión de proyectos en situaciones complejas y de gran imprevisibilidad. Su trabajo también les permitió encontrar antecedentes del Lean Startup en las teorías emprendedoras de la Efectuación y, en menor medida, el Bricolaje.

Por su parte, Contigiani y Levinthal (2019) sostienen que el marco del Lean Startup tiene raíces y puntos de conexión con las teorías de la literatura de gestión del Aprendizaje Organizativo y las Opciones Reales:

- *Raíces en el Aprendizaje Organizativo*

El proceso secuencial de experimentación, basado en prueba y error, y el aprendizaje derivado en el proceso de aproximación sucesiva hacia el encaje de la propuesta está relacionado con el aprendizaje individual y organizativo. Estos procesos de aprendizaje se basan en la retroalimentación, y en que las acciones asociadas con el éxito se refuerzan y las del fracaso se evitan. Sin embargo, en contraste con el tratamiento del aprendizaje organizativo de la literatura (Crossan et al., 1995; B. Levitt y

March, 1988), que se percibe como un subproducto de la acción, en el enfoque Lean Startup hay una sensación de un diseño más consciente de la elección de la acción (ensayos experimentales) y la información que el esfuerzo proporcionará para futuros esfuerzos de diseño. Específicamente, el Lean Startup distingue entre una fase de aprendizaje intensivo, donde la empresa busca el ajuste del mercado, y una fase de escalado, después de lograr el ajuste. Si bien la literatura sobre el Lean Startup sostiene que el aprendizaje es importante en todas las fases del desarrollo, el énfasis en el esfuerzo dedicado y consciente de la experimentación es específico de la primera fase, mientras que el aprovechamiento del aprendizaje obtenido es fundamental en la segunda fase.

- *Raíces en la teoría de Opciones Reales*

Una opción real implica realizar una inversión inicial en una iniciativa que dé acceso a alguna oportunidad de inversión futura, oportunidad que se ejercerá o no dependiendo de la información adquirida con posterioridad a la inversión inicial. Esta perspectiva comparte con el Lean Startup una sensibilidad hacia el diseño intencional de enfoques experimentales. Si bien el marco de las Opciones Reales se ha utilizado ampliamente para representar y formalizar situaciones de inversión bajo incertidumbre, difiere en el enfoque Lean Startup en que, el de Opciones Reales sugiere una respuesta a la retroalimentación, de manera que la opción se ejerce o la empresa elige renunciar a la opción y rescindir la iniciativa, donde se ignora el potencial de la organización para moldear y mejorar iniciativas, conocer nuevas oportunidades y descubrir nuevas iniciativas posibles, no concebidas en el momento de la inversión inicial; mientras que el Lean Startup enfatiza la importancia de pivotar, de cambiar varias facetas de la propuesta de valor en respuesta a lo que se aprende de la retroalimentación recibida.

Por otra parte, mientras que el enfoque de Opciones Reales es significativo si hay más de una opción para tomar la decisión, que signifique experimentaciones paralelas, la aplicación del Lean Startup en una organización sugiere una trayectoria única secuencial de experimentación en un momento dado.

4.2.7. Claves para adoptar el proceso de experimentación continua del Lean Startup en organizaciones establecidas

4.2.7.1. Introducción

El Lean Startup es un enfoque que enfatiza el uso de recursos en la creación de valor para el cliente, viendo todas las demás actividades como desperdicio hasta que se encuentra un ajuste entre el producto y el mercado (J. L. York y Danes, 2014). Por otra parte, el Lean Startup fue diseñado para empresas de nueva creación enfocadas del sector TIC, pero su uso ha ido expandiéndose a empresas de cualquier tamaño e industria, especialmente para gestionar proyectos de innovación (Müller y Thoring, 2012). Es por ello que diversos trabajos exploran la aplicación del Lean Startup y la experimentación continua en empresas establecidas desde un punto de vista teórico y empírico (Gaffney et al., 2014; Schuurman y Protic, 2018)

para facilitar la innovación de productos (Edison et al., 2018), reducir esfuerzos y tiempo de desarrollo, tomar mejores decisiones basadas en datos en vez de opiniones y tener conocimientos más profundos de los clientes (Rissanen y Münch, 2015; Yaman et al., 2017), identificar el segmento de mercado adecuado más rápidamente (Edison et al., 2015), y afianzar la comprensión de sus necesidades para evitar desarrollar funcionalidades o productos que no son apreciados por los clientes (Olsson y Bosch, 2015).

De esta manera, se propone que las organizaciones establecidas se aprovechen del Lean Startup para adaptar sus modelos de negocio y, al mismo tiempo, empleen las ventajas que les confiere su trayectoria en el mercado (Seggie et al., 2017): contar con recursos, conocimiento del mercado, y un modelo de negocio razonablemente exitoso que pueda sustentar cierto grado de innovación.

Los resultados del enfoque han despertado el interés por su aplicación en grandes organizaciones como General Electric, Alaska Airlines, Telefónica, 3M, o Intuit (Edison, 2020; Kirsner, 2016). De hecho, una encuesta a 170 ejecutivos corporativos revela que más del 80% de ellos están implementando algunos elementos del enfoque Lean Startup en las actividades de investigación y desarrollo de sus organizaciones (Kirsner, 2016). No obstante, mientras que el fracaso puede ser una vía de aprendizaje en las empresas de nueva creación, en las organizaciones establecidas podría llevar a la pérdida de empleo de parte de sus trabajadores (Seggie et al., 2017), o incluso su desaparición. Para ello es necesario aplicar las mejores prácticas del Lean Startup conociendo las claves para incorporar y obtener el mayor rendimiento posible del enfoque, sin fallar en los métodos de experimentación que comporta (Pfeffer y Sutton, 2006), afrontando a la vez los desajustes entre los procesos de exploración que este promueve, y el negocio principal.

Para ello, las organizaciones optan por diferentes aproximaciones, creando organizaciones híbridas que integran procesos tradicionales y alternativos, o combinando elementos de diferentes enfoques para satisfacer sus necesidades particulares o limitaciones culturales (Magistretti et al., 2019), en las cuales puede partirse de la adopción de los principios por parte de un grupo de trabajo o de una división interna, como en el caso de PWC (Magistretti et al., 2019) o Telefónica (Jurado y Olano, 2014). Estas iniciativas internas acotadas pueden suponer definir procesos internos como el Fastworks de General Electric (Power, 2014) o el proceso Pilot, Pivot y Pitch de J&J (Guinan y Parise, 2017), pueden hacerse crecer incluso más allá de la organización, como en el caso de Samsung (Hwang y Shin, 2019), o poner en marcha entidades dedicadas independientes, dentro de la propia organización, basadas en los principios del Lean Startup (Edison, 2020).

La adopción efectiva y adaptada del proceso del Lean Startup en empresas establecidas supone un cambio en los procesos, la mentalidad y la cultura organizativa. A modo de ejemplo, Telefónica calcula que su modelo de innovación Lean Elephants ha supuesto que el tiempo hasta el mercado de las innovaciones se haya acelerado por un factor de 2,6, realizando un 45% más de proyectos de I+D utilizando el mismo presupuesto que antes, mientras gasta un 48% menos por proyecto (Chesbrough, 2019).

Por otra parte, y como apuntan Hwang y Shin (2019), para minimizar el riesgo y la resistencia asociada a la transformación en organizaciones establecidas, el Lean Startup debe adaptarse entendiendo la interacción

entre las limitaciones de la metodología y las características gerenciales de la organización, teniendo claro el rol de las unidades de negocio y la organización experimental, y desarrollar un escalado coordinado para tener éxito en la transformación, desde una célula de experimentación hacia la organización completa. Todo ello por la complejidad de conseguir una transformación en las organizaciones establecidas hacia el desarrollo impulsado por experimentos, que requiere la creación de los procesos, estructuras organizativas, infraestructuras y cultura que lo permitan.

4.2.7.2. Claves del éxito para la adopción del Lean Startup en organizaciones establecidas

Los condicionantes clave para que la adopción del Lean Startup en una organización establecida sea eficiente y efectiva, y pueda superar las barreras que obstaculizan su adopción, descritas en el apartado 4.2.4, requieren de un diseño cuidadoso de abajo hacia arriba y una negociación de arriba hacia abajo (Chesbrough y Tucci, 2020), que adecue el enfoque a sus características y al mercado en el que opera. Más en detalle, requiere el compromiso de toda la organización, cambios en los procesos internos, una minuciosa selección, capacitación y motivación del equipo, y escalar su aplicación desde equipos pequeños para realizar una transición hacia una aproximación de experimentación continua. Estas claves se recogen de manera resumida en la Tabla 29.

Tabla 29. Aspectos clave del éxito para la adopción del Lean Startup en organizaciones establecidas.

Clave del éxito	Descripción	Autores
Compromiso del equipo directivo por el cambio	Es esencial contar con un equipo directivo que apoye la implementación del Lean Startup mediante recursos, la legitimidad de la iniciativa, el empoderamiento e inspiración de los empleados para innovar.	Lindgren y Münch (2016), Seggie et al. (2017), Yaman et al. (2017)
Crear espacios de oportunidad alineados con la estrategia	Con el objetivo de permitir que las innovaciones avancen en la creación de valor para la organización y los clientes con un proceso claro que lo respalde.	Edison et al. (2018), Euchner (2019)
Identificar a los perfiles adecuados	Para aplicar de manera efectiva el enfoque se requieren equipos interdisciplinarios, constituidos por personas con diferente formación, experiencias y roles, y con capacidad para trabajar en contextos de alta incertidumbre.	Edison et al. (2018), Euchner (2019), Leatherbee y Katila (2020), Magistretti et al. (2019)
Capacitar a los perfiles en los principios del Lean Startup	Los equipos necesitan capacitación para interactuar con los clientes, planificar la experimentación y analizar los resultados; trabajar en nuevas ideas fuera de su entorno habitual; y tener más confianza para aplicar el marco de trabajo. Además de contar con activos y herramientas para la experimentación.	Fagerholm et al. (2017), Lindgren y Münch (2016), Weissbrod y Bocken (2017)
Eliminar (un poco) la burocracia: autonomía para experimentar y pivotar	Dotar de autonomía para experimentar y no seguir ciertos procesos, reglas o políticas internas de las organizaciones, que permiten un modo de funcionamiento continuo, pero evitando, en la medida de lo posible, las tensiones organizativas.	Edison et al. (2018), Hwang y Shin (2019)

Clave del éxito	Descripción	Autores
Motivar a los empleados	Diseñar una estructura de incentivos que permita a las personas innovadoras de la organización tener una trayectoria profesional, compartir el éxito obtenido, y asumir el fracaso sin consecuencias, ya sea a través de beneficios financieros o por motivaciones intrínsecas, como nuevas experiencias profesionales.	Hwang y Shin (2019), Weissbrod y Bocken (2017), Yaman et al. (2017)
Escalar desde equipos pequeños	La transformación hacia el enfoque de experimentación continua requiere pruebas a pequeña escala con equipos que promuevan éxitos y que permitan expandirlos gradualmente al resto de la organización, sin forzar cambios abruptos en esta. El objetivo es mejorar la dualidad de las actividades de exploración-explotación	Magistretti et al. (2019)
Controlar el proceso	Es necesario realizar una contabilidad de la innovación y establecer un modelo de inversión dosificada: deben existir circuitos de retroalimentación a través de los cuales fluya la información relevante de los experimentos hacia otras partes de la organización, y que permita tomar decisiones sobre nuevas inversiones, pivotar o descartar una idea.	Euchner (2019), Fagerholm et al. (2017)
Conocimiento previo del mercado	Contar con conocimiento previo del mercado es esencial, al influir positivamente en la capacidad de interpretar y actuar sobre la información obtenida durante la validación.	De Cock et al. (2020)

Fuente: elaboración propia.

A continuación se describen en detalle los aspectos clave que las organizaciones establecidas deben tener en consideración para una adopción exitosa del Lean Startup.

4.2.7.2.1. *Compromiso del equipo directivo por el cambio*

Las organizaciones establecidas cuentan con estrategias, que ayudan a alinear los objetivos, el trabajo y los procesos de la organización. Por lo tanto, para que un cambio de enfoque pueda tener efecto y seguir adelante, se requiere que la dirección corporativa apoye y esté plenamente comprometida con su implementación, asegurando la sostenibilidad mediante fondos y activos que permitan tanto su despliegue como mantenimiento (Edison et al., 2015; Gaffney et al., 2014). Es fundamental, por tanto, que las organizaciones vean la necesidad y estén motivadas, porque se necesita invertir tiempo y esfuerzo en el proceso de adopción del Lean Startup (Yaman et al., 2017).

Por otra parte, y como señala Edison (2020), el apoyo de la alta dirección se relaciona con la toma de decisiones eficaz para gestionar el riesgo, que está fuera de la autoridad del equipo del proyecto y, el mantenimiento de la legitimidad de la iniciativa a través del apoyo de la dirección, que moviliza recursos, empodera e inspira a los empleados a innovar para que todo lo que están haciendo tenga un impacto en la organización. De este modo, un factor de éxito es una cultura organizativa positiva en la que se comprenda el valor de la experimentación (Lindgren y Münch, 2016).

También hay que tener en cuenta que llevar a cabo un cambio estratégico es complicado, y en el camino existen diversos obstáculos, como la habilidad para coordinar el cambio y la adaptación, la comunicación y la comprensión, la capacidad para ser ágiles y ambiciosos, la complejidad inherente a cualquier

organización, la presión por los resultados a corto plazo, y la competición por la escasez de recursos dentro de la organización (Seggie et al., 2017). En este sentido, la literatura recoge la importancia del *campeón* o *protector* en toda iniciativa de innovación como la adopción de los principios del Lean Startup, referido a un perfil que, sin pertenecer a la alta dirección, pero ostentando un puesto superior en la organización, puede proteger la iniciativa siempre que surjan problemas, incluido el cambio de estrategia de alto nivel (Edison et al., 2015).

4.2.7.2.2. *Crear espacios de oportunidad alineados con la estrategia*

Euchner (2019) propone la creación y explicitación de espacios de oportunidad alineados con la estrategia, que permitan que las innovaciones avancen en la creación de valor para la organización y los clientes, con una configuración clara de recursos, productos y procesos que los respalden. Como indican Edison et al. (2018), es interesante que los equipos de trabajo, bajo este enfoque, involucren a la dirección de la organización durante todo el proceso de manera transparente, presentando ideas para obtener la autorización para trabajar en ellas, informando y solicitando recursos en todas las actividades, y convenciéndola de que se está trabajando con la mejor idea, que generará ingresos y no perturbará potencialmente la relación comercial existente o cliente-proveedor.

4.2.7.2.3. *Identificar a los perfiles adecuados*

Para aplicar de manera efectiva la experimentación se requieren equipos interdisciplinarios, constituidos por personas con diferente formación, experiencias y roles (Magistretti et al., 2019). Una configuración necesaria para mejorar el proceso de toma de decisiones en el desarrollo del proceso, aumentar la colaboración y potenciar la comunicación, como apuntan Edison et al. (2018), quienes además sugieren que los perfiles participantes deben tener un peso relativo diferente considerando si el proceso se encuentra en la etapa de validación de hipótesis, de desarrollo o de crecimiento del negocio. Estos equipos deben disponer, además, de activos y herramientas específicas, que respalden la interacción y colaboración (Magistretti et al., 2019).

No obstante, trabajar en modo “empresa de nueva creación” no es para todos, porque hay perfiles profesionales que rehúyen de la incertidumbre, y trabajan mejor en un contexto estable; incluso algunos equipos requieren que se avance más despacio para procesar aquello en que se está trabajando, que es incompatible con el Lean Startup (Edison et al., 2015), por lo que identificar qué perfiles son los adecuados dentro de la organización es primordial para la adopción exitosa del enfoque.

Relacionado con la clave *Compromiso del equipo directivo por el cambio*, la dedicación de estos factores productivos a las actividades del Lean Startup puede crear tensiones internas, sobre todo a medida que las iniciativas experimentan un crecimiento, que impacta en los equilibrios internos. Como apunta Euchner (2019), mientras las necesidades de recursos de los componentes del equipo para operar están acotadas, estos pueden “volar por debajo del radar”, reuniendo los recursos y permisos requeridos para trabajar

sin cuestionamientos significativos, pero cuando se exigen mayores recursos internos, presupuestos más grandes, o se definen modelos de negocio que no son directamente integrables en la organización, el papel del equipo directivo es clave.

La definición del equipo es importante para beneficiarse completamente de la aplicación del Lean Startup, tal y como explican Leatherbee y Katila (2020), que analizan cómo los perfiles con formación en negocios (específicamente con un MBA), con mayor afinidad por los métodos de aprendizaje teórico, se resisten a utilizar el enfoque Lean Startup al estar basado en la práctica, al contrario de los perfiles con una formación distinta. A tenor de estos resultados, la combinación de los perfiles en los equipos de trabajo es clave, puesto que mientras los perfiles enfocados al negocio tienen menos probabilidades de formular hipótesis, converger en una idea de negocio, o realizar un cambio importante en su idea inicial, es más probable que realicen cambios si se involucran en la investigación de las hipótesis, interpretan mejor los datos, y formulan más ideas de negocio nuevas. Por el contrario, los perfiles sin formación en negocio tienen más probabilidades de formular nuevas hipótesis y converger en nuevas ideas.

4.2.7.2.4. *Capacitar a los perfiles en los principios del Lean Startup*

Los equipos que aplican los principios del Lean Startup necesitan contar con cierto nivel de capacitación en diversos aspectos, principalmente para interactuar con los clientes con el objetivo de derivar suposiciones, planificar experimentos e informar de los resultados para la toma de decisiones posterior (Fagerholm et al., 2017), con el fin de trabajar en nuevas ideas al margen de su puesto de trabajo o cometido habitual en la organización (Gaffney et al., 2014), y para contar con más confianza para trabajar con el enfoque y la incertidumbre (Weissbrod y Bocken, 2017). A estos perfiles es necesario dotarlos también de confianza sobre el trabajo que están realizando, y de un conjunto de herramientas y técnicas que permitan la experimentación continua (Lindgren y Münch, 2016)

4.2.7.2.5. *Eliminar (un poco) la burocracia: autonomía para experimentar y pivotar*

La estructura organizativa define cómo se controlan y coordinan las actividades para lograr los objetivos (Koberg et al., 1996), y las organizaciones establecidas dependen en gran medida de la burocracia, la estandarización y la formalización: la burocracia emplea reglas, políticas y rutinas institucionalizadas que definen cómo se deben realizar las tareas; la estandarización gobierna cómo interactúan los empleados y cómo se toman las decisiones; y los empleados tienen trabajos y responsabilidades formales (Edison et al., 2018).

Pese a ello, en ocasiones es necesario eliminar la burocracia y romper las reglas de la organización para incrementar la velocidad de la innovación, y dotar a los equipos de cierta autonomía, porque la burocracia es una de las barreras que impiden que los innovadores e intraemprendedores cuenten con la autonomía para innovar sin seguir un procedimiento existente (C. W. Morse, 1986). Tener autonomía significa que los equipos dedicados a la innovación no necesitan seguir todas las reglas existentes en la organización (sin

alcanzar la anarquía organizativa, que provocaría serios problemas), ya que algunos procesos no permiten construir y aprender tan rápido como se requiere, y la dependencia de determinados equipos internos puede ralentizar la experimentación (Edison, 2020; Hwang y Shin, 2019).

Por ejemplo, seguir la arquitectura o prácticas estándar de programación puede ralentizar la velocidad de desarrollo; a su vez, el modo de funcionamiento mediante ciclos iterativos de CMA y la creación de PMV plantea conflictos con otros equipos al no seguir procedimientos estándar de las organizaciones, siendo necesario el apoyo de la dirección para resolver esta situación (Edison et al., 2015).

4.2.7.2.6. *Motivar a los empleados*

Si la identificación de los perfiles es un aspecto clave, también lo es la construcción del propio equipo, y su motivación (Weissbrod y Bocken, 2017), así como diseñar una estructura de incentivos que permita a los innovadores tener una trayectoria profesional y compartir el éxito (Gaffney et al., 2014; Hwang y Shin, 2019), precisando qué ocurrirá si no se logra el mismo (Edison, 2020). Estos incentivos no tienen por qué estar directamente relacionados con beneficios financieros, como bonificaciones, aumentos de sueldo o acciones; pueden estar impulsados por motivaciones intrínsecas más que por extrínsecas, como participar y aprender nuevas experiencias profesionales.

En las primeras etapas de la adopción del Lean Startup es importante comenzar con equipos motivados, que entiendan la necesidad del nuevo enfoque de desarrollo y participen en las primeras iniciativas para convertirse en los expertos para futuros experimentos en la organización, y su crecimiento hacia otras áreas organizativas (Yaman et al., 2017). Como indican los autores, esta motivación es esencial que se mantenga en el tiempo, e impulse que la experimentación se ejecute de manera rápida, porque unos plazos largos tienen un efecto negativo en la motivación y persistencia de las organizaciones, explicada por los costes que acarrea y las oportunidades perdidas por los trabajadores frente a participar en otras actividades de relevancia para la organización.

4.2.7.2.7. *Escalar desde equipos pequeños*

Las organizaciones tienden a una orientación cultural hacia los enfoques y procesos tradicionales, y a resistirse a los nuevos métodos centrados en la flexibilidad y agilidad (Magistretti et al., 2019). No obstante, para mejorar en la dualidad y armonía de las actividades de exploración-explotación, y la implementación de enfoques como el Lean Startup, la organización debe evaluar y filtrar ideas de manera metódica y utilizar el proceso de negocio adecuado: tradicional o *lean* (Gaffney et al., 2014). Comprometerse con un nuevo enfoque debe ser una opción para cada proyecto, del mismo modo que alentar su uso cuando pueda enriquecer los resultados de su aplicación.

La transformación hacia el enfoque de experimentación continua que promueve el Lean Startup debe difundirse a través de la organización realizando pruebas a pequeña escala con equipos reducidos de desarrollo (Olsson et al., 2012), que promuevan éxitos, y que permitan expandirlos poco a poco al resto de

la organización, en línea con la clave *Motivar a los empleados*, en un movimiento acompasado y dirigido que produzca un cambio gradual, sin forzar cambios abruptos en el *statu quo* que pueda bloquear la iniciativa.

4.2.7.2.8. *Controlar el proceso*

Es esencial contar con un mecanismo para medir el éxito utilizando la contabilidad de la innovación fuera de los objetivos normales de la empresa (Gaffney et al., 2014), siendo este uno de los principios del Lean Startup (Ries, 2011). En esta clave se va más allá de definir los criterios de éxito para la validación de las hipótesis a partir de los datos recogidos; puesto que el Lean Startup puede percibirse como algo caótico, por todos los cambios en la dirección del desarrollo a medida que avanza el conocimiento del encaje de la propuesta en el mercado (en funcionalidades del PMV, arquetipos de cliente o canales), que puede llegar a inquietar y confundir a la dirección de la organización a la hora de evaluar si el proyecto está de acuerdo con lo planificado, aunque se cuente con una buena documentación de las decisiones tomadas. Asimismo, algunas de estas decisiones pueden hacer que un equipo dé un paso atrás que impulse revisiones del plan, lo que puede crear confusión en el contexto organizativo, donde la expectativa a menudo es que un equipo elabore un plan y luego haga un progreso constante en su ejecución.

Por lo tanto, deben existir circuitos de retroalimentación a través de los cuales fluya la información relevante de los experimentos hacia otras partes de la organización (Fagerholm et al., 2017). Para ello, Euchner (2019) propone un acercamiento al proceso Stage-Gate (R. G. Cooper, 1990) con entregables intermedios y una estimación razonable de cronogramas que, aunque puede ir en contra de los principios del Lean Startup, supone un marco necesario para las organizaciones establecidas, al proveer de un sentido claro del progreso, ayudar a la toma de decisiones de inversión, y posibilitar un espacio donde aprender en el tiempo sobre los avances en un mercado y el potencial producto desarrollado. En este punto, los avances se negocian explícitamente para cada etapa del proceso, incorporando la financiación dosificada basada en hitos, y conciliando las decisiones de pivote con la necesidad de demostrar progreso: en el Lean Startup se pivota cuando es necesario basado en la evidencia, pero las innovaciones en las organizaciones se miden por hitos, no por aprendizaje, de modo que ese aprendizaje debe hacerse visible. En este sentido, pueden utilizarse herramientas que muestren esa evidencia del aprendizaje, como una declaración de pérdidas y ganancias esperadas en función de lo que se conoce en ese momento, siendo el objetivo de los experimentos desarrollar una alta probabilidad de negocio rentable.

Contando con la capacidad para recopilar y analizar datos cualitativos y cuantitativos (Fagerholm et al., 2017), y empleando modelos y herramientas como las explicadas previamente, los pivotes no parecen un cambio de dirección indisciplinado. Más bien, reflejan un cambio consciente de dirección impulsado por datos que muestran que un determinado movimiento es necesario para lograr la rentabilidad.

4.2.7.2.9. *Conocimiento previo del mercado*

Como apuntan De Cock et al. (2020), solo cuando el Lean Startup se combina con la capacidad de interpretar y actuar sobre la información de mercado adquirida se puede aprender de esta información y, por lo tanto, aplicarlo de manera exitosa, al comprender la evolución del mercado e interpretar la nueva información, lo que permite realizar cambios importantes en el modelo de negocio o la propuesta de valor. Por lo tanto, su avance está limitado por la presencia de conocimientos previos del mercado, y las organizaciones que carecen de dicho conocimiento se involucran en un proceso de experimentación que no es planificado ni guiado por el aprendizaje resultante, puesto que los hallazgos de sus experimentos no conducen a la convergencia, al ser las organizaciones menos capaces de interpretar la información recopilada en el mercado.

4.2.8. **Las Lean Global Startups**

Durante la revisión sistemática de la literatura se identifican una serie de artículos en los que se define un nuevo tipo de organización, las Lean Global Startups y se ahonda en su relación con la internacionalización, y cómo estas organizaciones están guiadas por los principios del Lean Startup desde el principio.

De esta forma, Zijdemans y Tanev (2014), y tras una revisión de la literatura en relación con las empresas *born-global* y la innovación, concluyen que el Lean Startup es una vía que puede acelerar la internacionalización temprana de las empresas de nueva creación, al ajustar los componentes del modelo de negocio teniendo en cuenta la incertidumbre de su entorno. Por su parte, Neubert (2017) concluye que las empresas de nueva creación de alta tecnología deben aplicar un enfoque *lean* para lograr un proceso de internacionalización eficiente y estructurado, al ayudarles a cerrar la brecha entre las aspiraciones de sus estrategias y planes de negocios, y los hechos concretos de sus balances.

En relación con este punto, Rasmussen y Tanev (2015) introducen las Lean Global Startups como un nuevo tipo de organización, definidas por ser empresas de nueva creación en el sector de la alta tecnología (aunque según los autores el término va más allá del sector tecnológico) que ha empezado operando a escala global desde su creación, y ha adoptado el enfoque Lean Startup para alcanzar sinergias en su actividad de desarrollo de productos globales y la filosofía *lean* (enfrentándose al reto de ser innovadoras y globales al mismo tiempo). Otra definición de este tipo de nuevas organizaciones es la que aplica Tanev (2017), una empresa de nueva creación que actúa para satisfacer un nicho global desde el primer día mediante la búsqueda y el acceso a recursos que podrían ayudar a su alcance global. No obstante, Coviello y Tanev (2017) plantean en paralelo que las Lean Global Startups no son un nuevo tipo de organización o un modo especial de crecimiento, sino una forma específica de operar.

De acuerdo con Rasmussen y Tanev (2015), la estrategia de internacionalización de estas organizaciones se desarrolla por adelantado como parte del plan de negocio inicial, que es implementado utilizando el enfoque Lean Startup. Mediante ciclos de desarrollo de producto incremental, las Lean Global Startups desarrollan PMV y los prueban en el mercado y, por la inmediatez del retorno, los productos

y servicios pueden ser rápidamente adaptados a las necesidades del mercado. Estas organizaciones, de acuerdo con los autores, tienden a adoptar estrategias de diferenciación centrándose en diseños únicos dirigidos a mercados de nicho. El artículo enfatiza varios aspectos, que podrían usarse como parte de la fundamentación teórica para conceptualizar las Lean Global Startups como un nuevo tipo especial de organización: la naturaleza emergente de sus modelos de negocio, incluidos los desafíos del desarrollo de asociaciones a escala global; la naturaleza inherentemente relacional de los procesos globales de asignación de recursos; la integración de la perspectiva de emprendimiento guiado por las hipótesis; y la necesidad de hacer frente a un alto grado de incertidumbre, incluida la asociada a las operaciones comerciales transfronterizas.

4.2.9. Síntesis de los resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura

En la Figura 46 se recoge, de forma esquemática, la síntesis de los resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura y su vinculación con las preguntas específicas de investigación en torno a la pregunta de investigación 1. Para facilitar la comprensión de estos resultados, las claves del éxito (pregunta de investigación 1g) y la adaptación del enfoque en los diferentes contextos (1c) se han agrupado en torno a la temática *Aspectos a potenciar en la adopción del Lean Startup*, mientras que los obstáculos (1d) y los riesgos, críticas y limitaciones (1e) se han organizado en torno a la temática *Aspectos a vigilar en la adopción del Lean Startup*.

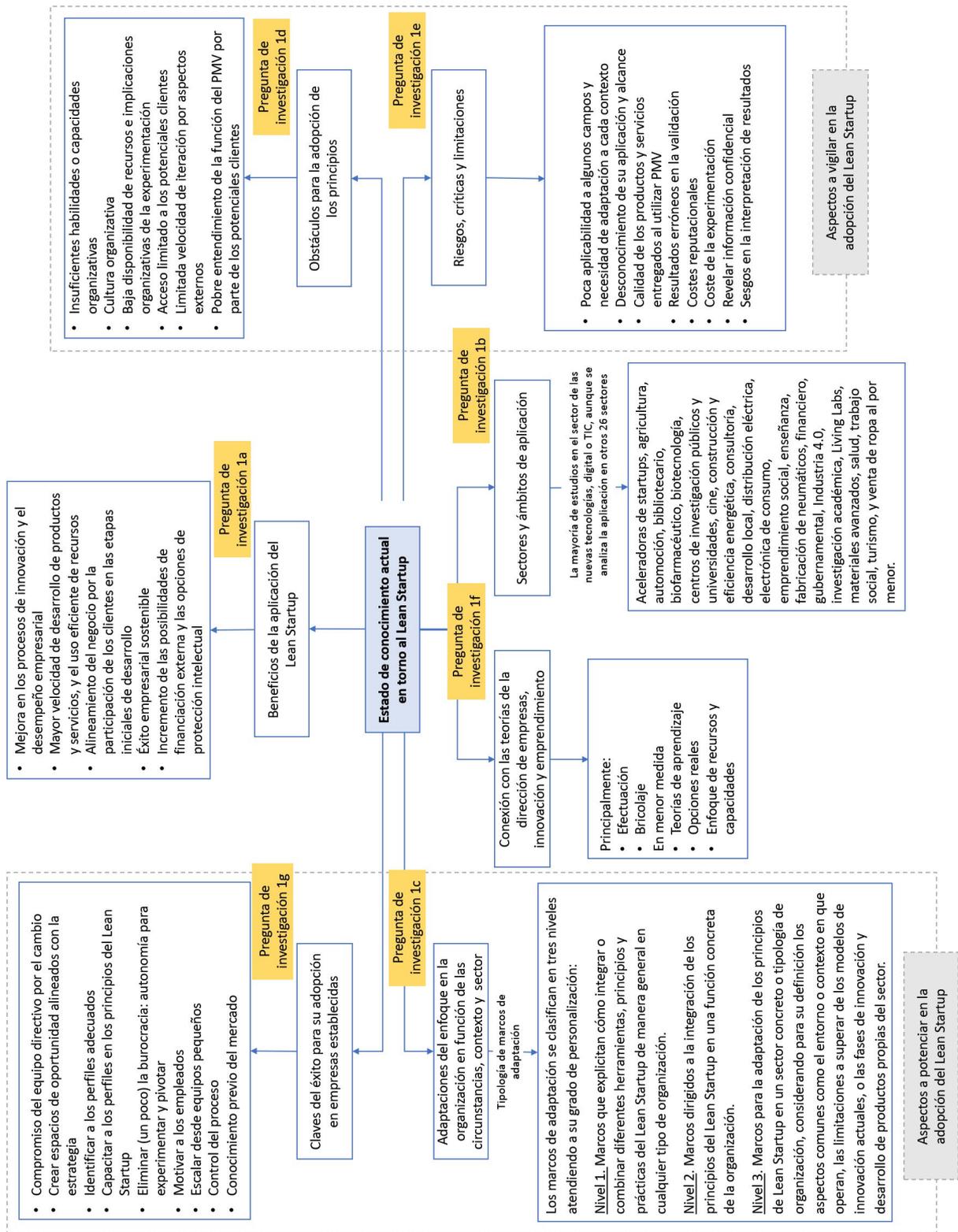


Figura 46. Principales resultados del análisis temático de la revisión sistemática de la literatura, y relación con las preguntas específicas de investigación.

Fuente: elaboración propia.

4.3. Resultados del estudio del caso

En este apartado se recoge, por una parte, la descripción del proceso de cambio estratégico seguido por el IBV, especialmente las iniciativas en las que se han adoptado los principios del Lean Startup: la convocatoria de retos internos y el nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios. A continuación se analizan los resultados de la adopción del Lean Startup a partir de la información recogida siguiendo la metodología cualitativa descrita en el capítulo 3.

4.3.1. El proceso de cambio en el IBV

A finales de 2018, y con la ayuda de un consultor externo, el IBV se embarcó en un proceso de reflexión y cambio estratégico con el objetivo de transformar el modelo de negocio de la organización, buscar una nueva estructura en el origen de la financiación, mejorar la escalabilidad de los productos y servicios generados, y transferir propuestas de valor atractivas para sus potenciales clientes.

Este cambio estratégico hace frente a desafíos del contexto de los Centros Tecnológicos descritos en la literatura, como son la búsqueda continua de la comprensión y adaptación a los cambios del entorno para conectar los servicios y productos que se ofrecen a las empresas considerando sus necesidades (Roessl et al., 2010), la aproximación hacia un enfoque más equilibrado entre el enfoque de empuje tecnológico, al que tienden los Centros Tecnológicos, y de atracción de mercado (EARTO, 2007), y la mejora de la ponderación entre las fuentes de financiación pública y privada, buscando disminuir su dependencia de los recursos públicos para lograr mayor estabilidad (Rincón-Díaz y Albors-Garrigós, 2013).

Para llevar a cabo el proceso, el IBV planteó una hoja de ruta con diversas etapas, empezando por la *Comprensión del presente*, poniendo foco en el modelo de negocio actual y en su escenario competitivo, para seguir en una segunda etapa con la *Conversación con el futuro*, en la que el equipo de reflexión estratégica identificó los retos de diseño como base de lo que podría ser el IBV en el futuro para, en una tercera etapa lanzar equipos pilotos de transformación, a pequeña escala, para trabajar alguno de los retos identificados en las etapas anteriores. Por último, la cuarta etapa, de aprendizaje validado en continuo, sirvió para preparar al IBV para escalar su proceso de transformación (Figura 47). El proceso contó con la guía y mentoría de un consultor experto en transformación organizativa y aplicación de metodologías para la definición de propuestas de valor y modelos de negocio de alta incertidumbre, con el objetivo de orientar las iniciativas lanzadas hacia los resultados.

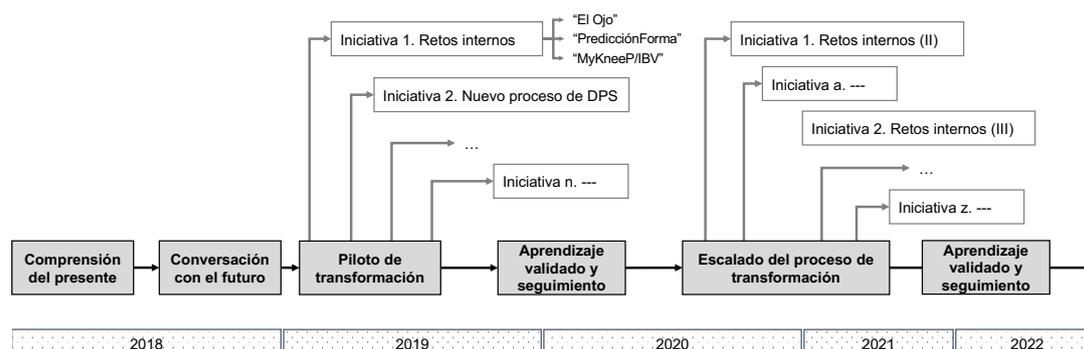


Figura 47. Etapas del proceso de reflexión y cambio estratégico e iniciativas derivadas en el marco temporal 2018 hasta la actualidad.

Fuente: elaboración propia.

Las dos primeras etapas, en las que participó el equipo de reflexión estratégica, formado por miembros del Consejo de Dirección del IBV, tuvieron lugar durante los meses de octubre a diciembre de 2018, mientras que la duración de las siguientes etapas fue mayor (la cuarta etapa todavía está en ejecución en 2023). La primera etapa, *Comprensión del presente*, tuvo lugar en dos jornadas de dos días de duración cada una durante los meses de octubre y noviembre de 2018 (más detalle en la Tabla 7), en la que el equipo de reflexión estratégica revisó y actualizó los documentos del portafolio de las unidades de negocio del IBV, con el objetivo de describir y analizar los componentes de cada uno de los modelos de negocio, comprenderlos y situarlos en un mapa visual considerando parámetros relacionados con su rendimiento económico. Posteriormente se realizó una primera clasificación del portafolio de productos y servicios en función del valor real que se consideraba que aportaban a los clientes, con el objetivo de clasificarlos, organizarlos y priorizarlos.

A continuación, y en esta misma etapa, tras analizar los modelos de negocio se planteó cuál sería el impacto asociado a realizar ciertos ajustes en el futuro, considerando escenarios vinculados a cambios en la industria, fuerzas del mercado, fuerzas del entorno, tendencias clave o cambios sociales. Finalmente, y con toda la información anterior se planteó el escenario estratégico del sector para comprender y visualizar tanto la curva de valor del IBV como la de los competidores, y tener una base de trabajo para los siguientes horizontes, a partir de los retos que se plantearon más adelante.

En la segunda etapa, *Conversación con el futuro*, que tuvo lugar en diciembre de 2018, y partiendo de los resultados de las primeras jornadas de trabajo, el equipo de reflexión estratégica planteó las primeras hipótesis acerca de cómo deberían ser los modelos de negocio del futuro, en un conjunto de sesiones en las que se trabajó con diversas herramientas para identificar y priorizar los retos a los que se enfrentaría el IBV para ser competitivo en los horizontes de futuro (Baghai et al., 2000), con el objetivo de responder a cuestiones como, por ejemplo, cómo se veía el IBV dentro de 15 años, cómo encontrar nuevos motores de crecimiento alrededor de los modelos de negocio actuales, y cómo mejorar las propuestas de valor actuales sin cambiarlas por completo. Estas preguntas se transformaron en retos de diseño a abordar, bajo

la estructura de “*nosotros necesitamos --- porque (o para que) ---*”, intentando descomponerlos en partes más pequeñas, en la medida de lo posible, y estableciendo las restricciones oportunas en caso de ser necesario (por ejemplo, de tiempo o económicas). Estos retos se priorizaron entre todos los participantes, convirtiéndose en una cartera de proyectos de innovación e iniciativas que formaron parte de la tercera etapa, la de piloto de transformación.

Tras las jornadas de reflexión estratégica, dos de las iniciativas que se pusieron en marcha fueron el lanzamiento de la primera convocatoria de reto interno IBV, llamado “Gran Hermano Biomecánico”, y que se explica con más detalle en el apartado siguiente, así como la reformulación del proceso de desarrollo de productos y servicios, que se explica en el apartado 4.3.1.2. El resto de las iniciativas clave que se activaron tras el trabajo del equipo de reflexión estratégica no se detallan en la descripción del estudio del caso de la tesis doctoral porque, aunque están relacionadas con el objetivo transformador del IBV y entre ellas se establecen sinergias, no son relevantes para explicar y entender este análisis.

En paralelo con las actividades de reflexión estratégica se desarrolló el Plan Estratégico del IBV para el período 2019-2021, focalizándose en tres ejes, con las subsiguientes líneas de acción, que se recogen en la Tabla 30.

Tabla 30. Ejes y acciones del Plan Estratégico del IBV para el período 2019-2021.

Eje del Plan Estratégico	Líneas de acción
Aportar valor excepcional a las empresas	<ul style="list-style-type: none"> - L1. Aumentar la transferencia de resultados de investigación a las empresas para que se posicionen como líderes en el mercado. - L2. Promocionar la I+D+i y la colaboración entre empresas y entidades en el ámbito de la salud y el bienestar de la persona. - L3. Incrementar la presencia en la Comunidad Valenciana para lograr un mayor impacto de la I+D+i en el tejido empresarial valenciano. - L4. Tener un mayor posicionamiento global, favoreciendo la cooperación con referentes en el ámbito internacional.
Valorización del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - L5. Promover la I+D propia, diferencial y aplicable, y la innovación como aspectos necesarios para el desarrollo. - L6. Potenciar la creación y transferencia de productos y servicios innovadores, generando valor en el tejido empresarial y en la sociedad en general.
Captación y fidelización de talento. Organización ágil	<ul style="list-style-type: none"> - L7. Impulsar el talento en nuestra organización, como motor del cambio y polo de atracción. - L8. Fomentar una cultura organizativa centrada en las personas. - L9. Organización ágil y colaborativa.

Fuente: elaboración propia a partir de IBV (2019b).

El Plan Estratégico trienal 2019-2021 supuso una clara apuesta para orientar toda la actividad del IBV a la creación de valor para las empresas. Este objetivo se plantea conseguirlo a través de una profundización (L4) y valorización del conocimiento (L5 y L6), en el que juegan un papel esencial las actividades que permiten la ejecución de una I+D independiente, con alto valor para las empresas del entorno y con

transferencia a las mismas. En esta dinámica se propone la implicación de las empresas (L1 y L2) y, en concreto, las empresas de la Comunidad Valenciana (L3). Ese tipo de objetivos se acompaña de medidas de índole interno orientadas tanto a las personas (promoción y captación de talento, L7 y L8) como a la forma de trabajo, ágil y colaborativo (L9) (IBV, 2019b). Por su parte, el Plan Estratégico del IBV 2022-2025 mantiene invariables los ejes, aunque dota de mayor intensidad de actuación en las temáticas que ha considerado prioritarias durante los años que estará en vigor (IBV, 2022e) [15].

4.3.1.1. **Iniciativa 1. Convocatoria de retos internos**

En el marco de transformación del modelo de valorización del conocimiento del IBV, ligado con el Eje 2 del Plan Estratégico, y de las ideas priorizadas en la segunda etapa del proceso de reflexión estratégica, llevada a cabo en diciembre de 2018, se planteó un concurso abierto a todas las personas del IBV para solucionar un reto de un nuevo producto o servicio, denominado “Gran Hermano Biomecánico”, que permitiese explorar nuevas soluciones tecnológicas con potencial de crecimiento en el mercado actual o futuro. Concretamente, el reto consistía en el desarrollo de una solución no intrusiva que permitiese ofrecer información biomecánica acerca de cómo las personas realizan una actividad. Este fue el primero de los retos internos (a los que seguirían el segundo reto en marzo de 2020, y el tercero en noviembre de 2020, estando pendiente la siguiente edición), que sirve para ilustrar el estudio del caso, explicándose en detalle para desgranar el marco de procesos, metodologías y decisiones que se han aplicado en el resto de las convocatorias. Cabe señalar que, considerando todas las ediciones de retos internos que se han realizado en el IBV, se han formado 31 equipos diferentes para proponer otras tantas ideas, en los que han participado 71 personas diferentes, ya que algunas han repetido su participación en varios equipos.

El primer concurso de retos se inició en diciembre de 2018, teniendo plazo para presentar las propuestas hasta mediados de enero de 2019, momento en el que se realizó una exposición y defensa presencial de los aspectos clave de la propuesta ante un jurado compuesto por personal interno y dos personas externas a la organización relacionadas con el ámbito de la innovación. En el mismo podrían participar cualquier persona que trabajase en el IBV, en equipos de entre dos y seis personas autoorganizados, que contarían con alta autonomía para trabajar, y con la condición de ser multidisciplinares, debiendo contener al menos dos perfiles: personas de perfil técnico, de desarrollo o innovación, y personas con conocimientos de mercado, cliente y ventas. Las soluciones presentadas debían ser inéditas y proponer una innovación tecnológica, de uso o mercado radical con respecto a otras soluciones actuales. Como requisito, estas soluciones deberían ser viables técnica, económica y financieramente, y tener un marcado carácter innovador.

Las propuestas se presentaron siguiendo una plantilla que contenía, de manera esquemática, la idea (solución al reto propuesto), qué problema resolvía la solución, qué aportaba la solución, a qué mercado se dirigía y cuál era la oportunidad de mercado, así como la motivación para ganar el concurso y las

15 No se incluye mayor detalle de los Planes Estratégicos 2019-2021 y 2022-2025 por razones de confidencialidad.

personas que formarían parte del equipo. En los retos internos realizados durante los años posteriores se ha seguido un esquema similar en cuanto a organización, las formas de participación y criterios de selección, realizando los cambios oportunos en función del objetivo del reto.

Al primer reto IBV se presentaron 12 candidaturas, que implicaron a 46 personas (se podía participar en más de un reto, por lo que 13 personas estaban en dos o más equipos) que fueron evaluadas por el jurado, siguiendo criterios de selección relacionados con la composición del equipo (perfiles clave para su desarrollo), la oportunidad de mercado, la innovación (técnica y de modelo de negocio) y la alineación con los objetivos del IBV.

Inicialmente estaba previsto un solo equipo ganador, que dispondría de una dotación presupuestaria determinada para emplearse en la potenciación del equipo (formación o tecnología), disponibilidad de recursos para desarrollar la propuesta durante unas horas semanales en el plazo de seis meses, poder utilizar las instalaciones del IBV fuera del horario de trabajo, así como de formación y asistencia por parte del consultor externo para validar la propuesta siguiendo un proceso basado en los principios del Lean Startup. No obstante, dada la calidad de las propuestas, se seleccionó una propuesta ganadora y dos finalistas, teniendo en común los tres equipos el conjunto de horas semanales disponibles y el acceso a las instalaciones IBV, pero con una menor dotación presupuestaria y apoyo del consultor externo para la validación de las propuestas.

La propuesta ganadora del primer reto interno IBV fue “El Ojo”, un sistema automático de registro de posturas y movimientos usando imágenes e inteligencia artificial, sin instrumentación, para la valoración ergonómica, clínica o deportiva. Como aplicación demostrativa se propuso el registro de los gestos realizados en un puesto de trabajo que se requieren en una evaluación ergonómica con el software comercial de escritorio Ergo/IBV [16], desarrollado por el IBV, con el objetivo de reducir el tiempo dedicado para la evaluación de un puesto por parte de los técnicos de prevención de riesgos laborales. La segunda propuesta seleccionada, como finalista, fue “PredicciónForma”, que planteaba la posibilidad de la predicción personalizada de la forma corporal 3D e indicadores de salud a partir de la aplicación móvil 3D avatar body [17], desarrollada por el IBV, que permite la obtención de la forma del cuerpo a partir de dos fotografías, cuya predicción describiría un posible cambio físico (pérdida de peso o incremento de la masa muscular). En tercer lugar, la propuesta finalista “MiKneeP/IBV” planteaba el desarrollo de un sistema de detección de comportamientos anómalos de la marcha de pacientes tras una intervención de rodilla, basado en el análisis de la actividad diaria a partir de información obtenida del móvil del usuario y tratada mediante técnicas de aprendizaje profundo (*deep learning*).

En los siguientes apartados se recorre, a modo de ejemplo, el proceso seguido por el equipo en el caso de la propuesta “El Ojo”, formado por 6 personas (4 con perfil técnico y 2 con perfil de mercado), que avanzó en

16 Puede consultarse más información el producto en <https://www.ergoibv.com/es/>

17 La versión para fines demostrativos de la aplicación móvil puede descargarse para Android (<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.ibv.app3davatarbody&hl=es>) e iOS (<https://apps.apple.com/es/app/3d-avatar-body/id1553435242>).

todas las etapas del proceso de validación y desarrollo iterativo hasta su lanzamiento al mercado en 2021 (el proceso se resume en la Figura 48). Las otras dos propuestas finalistas se desestimaron durante las etapas iniciales de contacto con el cliente y validación de las hipótesis de partida; sin embargo, en algunos casos se referencian los avances de estos equipos para complementar el entendimiento de esta iniciativa.



Figura 48. Esquema simplificado del proceso de trabajo con las propuestas del primer reto IBV.

Fuente: elaboración propia.

4.3.1.1.1. *Proceso de validación de la propuesta de valor*

Los equipos de los retos internos empezaron a trabajar, con la ayuda del consultor externo, en un proceso de desarrollo de productos y servicios basado en los principios del Lean Startup. De este modo, las hipótesis a resolver mediante la validación estaban relacionadas con la existencia del problema en el que se sustenta la solución que resuelve el proyecto, su importancia y frecuencia para los que se consideran los clientes, y si el problema tenía una solución que podía mejorarse de manera significativa.

En la propuesta “El Ojo” la solución inicial buscaba aportar rapidez y sencillez al proceso de análisis de los movimientos de las personas en su puesto de trabajo, utilizando una única cámara, y sin requerir de instrumentación adicional, salvando así la problemática con la que se encuentran las empresas. Por otra parte, se había identificado una sólida demanda de servicios de evaluación de riesgos ergonómicos dado que las lesiones provocadas por este tipo de riesgos suponen un coste elevado para las empresas y, a largo plazo, este tipo de solución podría permitir avanzar en la interconectividad de las empresas (Industria 4.0) situando cámaras en diferentes puestos de trabajo para realizar ajustes de línea, en caso de ser necesario.

Considerando el ciclo de aprendizaje continuo del Lean Startup, el primer paso del proceso consistió en definir los agentes clave relacionados con la propuesta de valor del reto (clientes, usuarios y prescriptores),

definir los arquetipos de cliente más interesantes, y las hipótesis concretas relacionadas con el problema a validar, como tiempo excesivo de visualización de vídeos en las evaluaciones ergonómicas, baja calidad de los resultados, poca eficiencia en los procesos, y coste elevado, entre otros.

Los primeros arquetipos de cliente definidos fueron los servicios de prevención propios (SPP) y los servicios de prevención ajenos (SPA) [18] y, en menor medida, las Mutuas Colaboradoras de la Seguridad Social [19]. Se analizaron las características de estos potenciales clientes (cuántos eran, quiénes eran los principales agentes, dónde se encontraban geográficamente, y cómo se organizaban), y se estableció un mapa de relaciones, que se contrastó mediante las entrevistas. A modo de ejemplo, en el caso de los SPP y SPA, una parte del mapa de relaciones definido fue:

- Quién es el usuario: se precisaron dos tipologías, el técnico de prevención, que utilizaría la solución para realizar de forma más eficiente las evaluaciones de riesgos ergonómicos, y el trabajador, que recibiría información, en tiempo real, sobre si está realizando algún movimiento o adoptando alguna postura que pueda suponer un riesgo para su salud. En este caso, y tras validar hipótesis con potenciales clientes, contrastar el momento de uso de la solución, y los requerimientos técnicos que implicaba, se eliminó la necesidad de que la solución diese resultados en tiempo real.
- Quién lo compra: la autorización de compra es el gerente de la empresa o el departamento de compras. Normalmente el usuario y el comprador no coinciden, a no ser que se trate de un SPA de tamaño reducido.
- Quiénes son los sabotadores: puede tratarse del propio trabajador (que considere que se le está controlando en lugar de velar por la salud), el comité de empresa (con los mismos argumentos que el trabajador), el gerente o responsable de la compra (que puede no considerar necesaria la inversión), o el técnico de prevención (que puede sentirse cómodo con lo que conoce y controla, y no baraja la posibilidad de cambiar).
- Quiénes son los prescriptores: en este punto se identifican los técnicos de prevención que hayan probado la solución previamente, los servicios médicos de la empresa que hayan detectado una alta siniestralidad en algunos puestos y querrían tener un sistema que ayudara al trabajador a mejorar sus posturas y movimientos, o el departamento de producción, si les permitiese hacer un seguimiento en tiempo real sobre cuánto tiempo tarda en realizar una tarea y porqué.

18 La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, define los servicios de prevención propios (SPP) como el conjunto de medios humanos y materiales de las empresas necesarios para la realización de las actividades de prevención de riesgos laborales, y los servicios de prevención ajenos (SPA) los prestados por una entidad especializada que concierte con la empresa la realización de las actividades de prevención, el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgos, o ambas actuaciones conjuntamente.

19 La Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, define a las Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social como asociaciones de empresarios, de naturaleza privada, sin ánimo de lucro, cuyo objeto exclusivo es la colaboración en la gestión de la Seguridad Social y cuyo ámbito de actuación se extiende a todo el territorio nacional.

Tras concretar los arquetipos se actualizaron las hipótesis, ajustándolas a la relevancia de los usuarios, clientes, prescriptores y saboteadores, así como los trabajos que realizan en contextos concretos, utilizando para ello herramientas como el Customer Jobs, que ayuda a describir las actividades que los clientes intentan resolver en su vida personal o laboral, entre los que podrían encontrarse las tareas que intentan terminar, los problemas que intentan solucionar o las necesidades que intentan satisfacer (Osterwalder et al., 2014). Este es un concepto similar al de Jobs to Be Done (Christensen et al., 2016), que nace como una forma de identificar las motivaciones que tienen los clientes cuando adquieren productos o servicios, pensado para superar la segmentación de clientes clásica asociadas a la agrupación de los mismos por atributos, con el fin de no crear estándares desde el punto de vista de la organización que provee la solución, sino pensar en el cliente como individuo y en sus motivaciones (López de Ávila Muñoz y de Miguel Visa, 2016).

En el caso de la propuesta “El Ojo”, la idea inicial era desarrollar un sistema automático de registro de posturas y movimientos usando imágenes e inteligencia artificial, con el objetivo de simplificar y agilizar los procedimientos de valoración ergonómica que requieran medir ángulos articulares, tiempos o frecuencia de gestos determinados, puesto que la toma de datos y posterior análisis de la información para evaluar un puesto de trabajo desde el punto de vista ergonómico conlleva varias horas de trabajo de experto y los resultados obtenidos son, en la mayoría de las ocasiones, cualitativos. Tras establecer los problemas que, desde la perspectiva del equipo de trabajo del reto tenían los técnicos de prevención (principal usuario), y cómo los solucionaban actualmente, se actualizaron las hipótesis, que posteriormente se trasladaron a un guion de entrevistas. Entre estas hipótesis, por ejemplo, se encontraban los beneficios esperados del producto: cuantificación objetiva de posturas y ángulos, ahorro de tiempo en la revisión de vídeos, resultados repetibles, integrable en el software Ergo/IBV, y sin hacer uso de la instrumentación.

A continuación se realizó el diseño de la entrevista, con el objetivo de contrastar las hipótesis mediante la interacción con los clientes (y acceder a la primera fase del ciclo iterativo CMA del Lean Startup). Para ello el equipo del reto definió el guion para las entrevistas, con el objetivo de obtener la mayor información posible y evitar sesgos, siguiendo un proceso en el que las preguntas se planteaban en modo presente o pasado, nunca en futuro ni condicional, y se explicitaba la frecuencia e importancia de los problemas o la situación que se quería resolver. Las preguntas del guion se relacionaban con las hipótesis de los problemas, y se formulaban de manera abierta (evitando las respuestas de “sí/no”) de modo que la persona entrevistada contase una “historia” sobre el problema, que definiese qué era lo más costoso del problema y porqué, cuándo fue la última vez que le pasó, si había buscado alguna solución y qué respuesta había tenido, cómo lo resolvía ahora, cuánto le costaba, o qué no le gustaba de las soluciones que había probado. Además de las preguntas, en el guion se incluyó una presentación acerca del objetivo de la entrevista, y se planteaba al final la posibilidad, en caso de que lo desearan, de seguir colaborando en la validación de la propuesta.

Para ajustar el guion previamente a las entrevistas se realizó una prueba haciendo una interpretación de roles entre los propios participantes en el equipo del reto. Esta técnica consiste en ponerse en el lugar de los potenciales clientes, a través de la representación de situaciones concretas, para entenderlos y

empatizar con ellos, siguiendo un marco riguroso de aplicación para evitar sesgos (Seland, 2009). Tras esa primera iteración se administró también a otros perfiles internos del IBV con relación con la temática para, por una parte, obtener puntos de vista que ayudasen a la validación y, por otro, a contrastar que las preguntas eran coherentes y comprendidas por parte de los entrevistados.

Las entrevistas a los arquetipos se realizaron en parejas, de manera presencial en la medida de lo posible, para que una persona pudiese ir formulando todas las preguntas que ayudarían a contrastar las hipótesis planteadas siguiendo una conversación fluida con la persona entrevistada, mientras que la otra persona tenía la función de anotar las ideas principales, incluyendo frases literales para el análisis posterior, así como aportar a la conversación preguntas que hubiesen quedado pendientes de responder. Las personas que realizaban las entrevistas tenían los objetivos claros, y estaban preparadas para identificar comportamientos reales, no sentimientos o deseos. A modo de ejemplo, en la Tabla 31 se presenta un extracto del listado de preguntas que incluía el guion para las entrevistas al arquetipo de técnicos de prevención de los SPA y SPP, en el que también se recogía la información que se deseaba obtener con estas preguntas.

Tabla 31. Extracto del guion para las entrevistas a los técnicos de prevención utilizado en la propuesta “El Ojo”.

Pregunta	Información que se desea obtener
¿Con qué frecuencia sueles hacer evaluaciones ergonómicas de puestos de trabajo?	Frecuencia de la situación de exposición a los problemas potenciales.
¿Has hecho alguna evaluación ergonómica recientemente? ¿Cuándo fue la última vez que hiciste una evaluación ergonómica?	Proximidad de los recuerdos.
¿Dónde fuiste a hacer la evaluación? ¿Qué puesto de trabajo estuviste evaluando?	Situación de contexto.
¿Habías hecho la evaluación de un puesto semejante con anterioridad?	Confirmación sobre frecuencia y variabilidad de la tarea.
¿Cómo lo has llevado las últimas veces que has tenido que hacer una evaluación ergonómica? ¿Recuerdas si fue una tarea fácil o agradable? ¿Suele ser siempre así?	Aproximación inicial, dominancia de los aspectos positivos o negativos.
¿Cómo haces cada una de las fases de la tarea? ¿Qué parte del trabajo te dio más problemas? ¿La observación del puesto, tomar datos, analizarlos, o hacer el informe? ¿Te había pasado antes? ¿Qué es lo que más te molestó durante el trabajo?	Identificación y frecuencia de situaciones problemáticas.
[Para cada problema]: ¿Hiciste algo para mitigar el problema? ¿Cuándo decidiste hacerlo así? ¿Te ayudó hacerlo de esa manera/con esa herramienta? ¿Lo habías hecho antes de la misma manera? ¿Habías probado otras cosas antes? <i>En el caso de que no hubiese hecho ninguna acción: ¿Por qué no hiciste nada?</i>	Importancia del problema y soluciones adoptadas.
[Para cada problema con solución adoptada]: ¿Ves problemas a la solución [---]? ¿Qué es lo mejor de [---]? ¿Qué es lo peor de [---]? ¿Qué es lo que no te gusta?	Cómo son las soluciones adoptadas hasta el momento.

Fuente: elaboración propia.

Las partes más significativas de la transcripción literal de cada entrevista se incluía posteriormente en los *verbatim* de los arquetipos (Poland, 1995), haciendo uso de una plantilla, para analizarlas en su conjunto, con el objetivo de buscar patrones y obtener conclusiones. A partir de las entrevistas a los diferentes arquetipos identificados en la propuesta “El Ojo”, las principales hipótesis validadas fueron:

- Los análisis ergonómicos requieren de mucho tiempo.
- Lo más costoso es contar y evaluar tiempos en posturas forzadas y gestos repetitivos.
- Existe subjetividad en el cálculo de ángulos para el método REBA [20].
- Algunos técnicos de prevención de riesgos han intentado utilizar sensores para medir, pero no es una buena opción por los problemas que suponen de tiempo de instrumentación e incompatibilidades con otros sistemas de fábrica.

Después de la validación de las hipótesis se identificaron y contactaron a varios potenciales *early adopters* (o clientes visionarios). Para ello se desarrollaron materiales para presentar la propuesta, que incluía un primer PMV utilizando la herramienta Mago de Oz (Knapp et al., 2016; Ries, 2011) de manera que, mediante un PowerPoint se simuló la interfaz de un software en el que se podía cargar un vídeo con una evaluación ergonómica, y se mostraba cómo, de manera automática y para cada fotograma, se marcaba la posición en la que se encontraba la persona sobre la que se estaba evaluando su postura siguiendo la metodología REBA (imagen izquierda de la Figura 49). En el caso de la propuesta “MyKneeP/IBV” se desarrolló, a modo de primer PMV, una aplicación móvil en Android muy sencilla, que simulaba cómo se iba recogiendo información de la prótesis de rodilla que tenía implantada una persona, y mostraba una serie de parámetros que tenían interés para los profesionales sanitarios (imagen derecha de la Figura 49). Finalmente, en la propuesta “PredicciónForma” no se llegó al punto de definir un primer PMV.



Figura 49. Imágenes del primer PMV de las propuestas “El Ojo” y “MyKneeP/IBV”.

Fuente: elaboración propia.

20 El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es un método de análisis postural para riesgos musculoesqueléticos en una variedad de tareas, utilizando un proceso sistemático para evaluar las extremidades inferiores y superiores. Más información sobre el método en Hignett y McAtamney (2000).

En paralelo a este trabajo también se evaluaron las soluciones de la competencia que habían nombrado las personas entrevistadas, para conocer los aspectos técnicos y de modelo de negocio.

Tras varios contactos con potenciales *early adopters*, se llegó a un preacuerdo con un gran SPA español, presente en todo el territorio, para desarrollar el producto en colaboración. El objetivo de trabajar junto con una empresa externa es, por una parte, tener la certeza de que el producto interesa al mercado, y está dispuesto a pagar por él, a la vez que se puede configurar y validar directamente con los profesionales que finalmente van a utilizarlo, sin que esta colaboración implicase el desarrollo de una solución a medida para el SPA, puesto que debe poder satisfacer las necesidades del resto de organizaciones del sector.

Las negociaciones de la colaboración se extendieron de mayo a diciembre de 2019, período en el que se acordaron las condiciones contractuales asociadas e implicaciones en el desarrollo (qué aportaba cada parte, contraprestaciones, y posibilidad de comercialización y uso del servicio por parte del SPA una vez se lanzase al mercado). En paralelo con la negociación se planificó en detalle el desarrollo, teniendo en cuenta los recursos internos y del SPA necesarios, así como los posibles plazos de ejecución del proyecto de desarrollo.

Considerando la nueva forma de trabajo que supuso la iniciativa de retos internos se planteó una sesión de retrospectiva interna del equipo (más detalle en la Tabla 7) para determinar las lecciones aprendidas durante el proceso, señalándose la importancia de definir los requerimientos del producto partiendo de la validación de las hipótesis, y que la secuencia más eficiente para el desarrollo de cualquier nuevo producto o servicio es validar la propuesta, intentar venderla a un *early adopter*, y finalmente desarrollarla.

En todo momento del proceso la dirección del IBV estuvo informada acerca de los avances en el proceso, y se solicitó autorización para asignar recursos adicionales a los establecidos en las condiciones de la convocatoria de retos internos, así como en las implicaciones contractuales para el desarrollo conjunto de la solución con el SPA.

4.3.1.1.2. *Desarrollo de los PMV hasta el lanzamiento al mercado del producto final*

Tras cerrar el acuerdo con el SPA, se inició el proceso de desarrollo técnico utilizando metodologías ágiles, concretamente Scrum, un enfoque iterativo e incremental para entregar software (Schwaber, 1997). En paralelo se avanzó en la definición del modelo de negocio definitivo del producto (propuesta única de venta, posicionamiento, material de ventas, y precio), así como en la exploración de nuevos mercados geográficos, y en la definición de nuevas aplicaciones. En esta etapa del proceso trabajaron los miembros del equipo que presentó la propuesta a la convocatoria de retos internos, y aquellos perfiles de desarrollo necesarios no cubiertos por el equipo.

Siguiendo la metodología Scrum se definieron los principales roles entre los integrantes del equipo, el Product Owner, el Scrum Master y el equipo de desarrollo (Touza David, 2020), y se trabajó de acuerdo con las etapas planteadas en el proceso estándar del marco de trabajo (K. S. Rubin, 2012), tal y como se resume en la Figura 50.

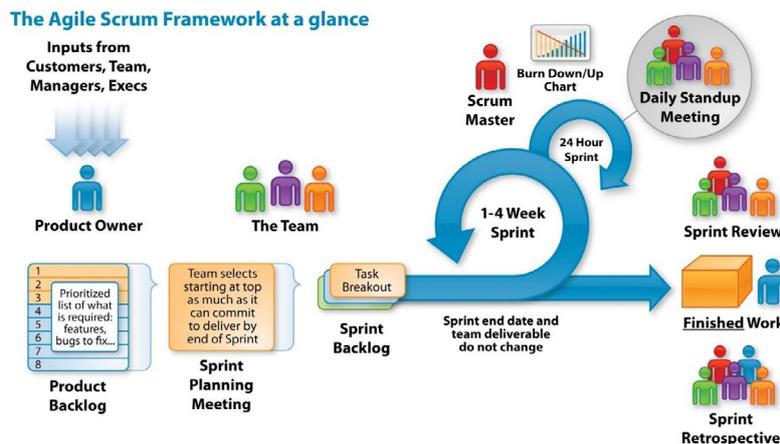


Figura 50. Resumen de las etapas de trabajo y roles de la metodología Scrum.

Fuente: Agile for All (2020).

El primer paso del proceso consistió en la definición de las historias de usuario, y su priorización en el *backlog* (o lista de tareas) de trabajo. Para ello, el Product Owner se encargó de redactar las historias de usuario utilizando la plantilla de la Figura 51, que describen una función del producto, desde la perspectiva de un usuario, que busca obtener un beneficio; de este modo, las historias se definen siguiendo el esquema “Como [rol de usuario] quiero [objetivo del usuario] para poder [beneficio]”, o bien formato “Yo como [tipología de usuario], puedo [objetivo del usuario] entonces [razón del usuario]” (Martin, 2006). No se trata de definir requerimientos técnicos de desarrollo, sino verbalizar las necesidades del usuario con el fin de compartir el valor que se está creando y ejecutando en esa historia de usuario, y facilitar la comunicación entre los participantes del proyecto (Touza David, 2020). En la plantilla para definir las historias de usuario, además de la descripción, se incluye un identificador, el criterio de validación (pruebas de aceptación para dar como finalizada la implementación de la historia), la persona responsable, y los puntos estimados para su desarrollo (este aspecto se explica más adelante).

A modo de ejemplo, la descripción del título de algunas de las historias de usuario de la propuesta “El Ojo” fueron “Como técnico de prevención quiero reducir el tiempo de visualización de vídeos para poder dedicarlo a la definición de recomendaciones de diseño del puesto evaluado”, o “Como técnico de prevención quiero una herramienta que pueda ser utilizada en la oficina y en la empresa del cliente para facilitar la rapidez y comodidad del trabajo”.

Título de la historia			
Número (ID)		Usuario	
Puntos estimados		Iteración asignada	
Responsable			
Descripción <i>Como [rol de usuario] quiero [objetivo del usuario] para poder [beneficio]</i>			
Validación			

Figura 51. Ficha para la definición de las historias de usuario.

Fuente: elaboración propia.

El siguiente paso consistió en la planificación de las actividades a realizar en el primer *sprint*, denominación de cada una de las iteraciones realizadas en Scrum, cuya duración definida al inicio del proyecto debe ser lo suficientemente larga como para realizar historias de usuario completas, y lo suficientemente corta como para que los cambios solicitados sobre el trabajo ejecutado no supongan un trabajo excesivo para el equipo (Touza David, 2020). Para ello se estimó, junto al equipo de trabajo, los recursos necesarios para ejecutar las historias de usuario priorizadas utilizando el Planning Poker (Grenning, 2002), mediante el cual cada persona plantea los puntos de historia ^[21] necesarios para su ejecución (considerando la dificultad y esfuerzo requerido), haciendo uso de una serie de cartas con valoraciones numéricas, asignándose un valor a cada historia de usuario tras llegar a un consenso entre todos los integrantes del equipo.

El proceso de asignación de las historias de usuario a un *sprint* está guiado por las necesidades de los clientes y su priorización estratégica, buscando entregar el máximo valor en cada intervalo de trabajo, y terminando cuando las estimaciones del equipo supera el compromiso de puntos de historia del equipo para un *sprint*. Al ser una nueva metodología utilizada en el IBV, durante los primeros *sprints* se anotaron las estimaciones del posible trabajo a abordar y el que finalmente fue posible, para plantear las siguientes planificaciones con más seguridad y precisión.

El avance en las historias de usuario que se priorizó para cada *sprint* se revisó de manera periódica (en el caso de la propuesta “El Ojo” cada 3 días) por parte del equipo, haciendo uso de los Daily Scrum Meetings, reuniones cortas en las que evaluar si se cumplen los compromisos establecidos, o existen algunas dificultades en el desarrollo que impidan cumplir con los objetivos. Estas reuniones de seguimiento permiten saber en qué estado se encuentra el proyecto, e identificar los obstáculos de manera rápida. Finalmente, al término del *sprint* se realizaba una reunión (Sprint Review) en la que se revisaba el estado de las historias de usuario y los criterios de aceptación, mostrando los resultados no solamente a los equipos, sino también a potenciales clientes, usuarios o prescriptores.

21 Los puntos de historia de Scrum son un sistema alternativo para la medida del esfuerzo que requiere una historia de usuario en concreto. La cantidad de trabajo, grado de conocimiento o experiencia en torno a la tarea y la complejidad de esta son los principales factores a tener en cuenta a la hora de evaluar el esfuerzo que requerirá cada historia de usuario.

A continuación se iniciaba la planificación del siguiente *sprint* en un proceso que se repetía de manera continua siguiendo la metodología Scrum, realizando entregas, y ajustando las historias de usuario en caso necesario, porque a medida que se avanza en la concepción del producto, a nivel técnico y de mercado, y con el retorno de los potenciales clientes a través de las entregas continuas, puede que algunas de ellas no tengan sentido y deban eliminarse, otras modificarse o incluso crearse nuevas. Se establece, de este modo, un ciclo de retroalimentación y de desarrollo iterativo.

El SPA actuó generando ideas acerca de cómo debía ser el producto final, y validando las funcionalidades implementadas en cada entrega a la finalización de cada *sprint*. El proceso de definición del producto fue una continua creación de PMV, siendo al principio más sencillos hasta alcanzar grados de cercanía con el producto final muy grandes en etapas cercanas a la finalización del desarrollo. El primer PMV creado tras empezar la etapa de desarrollo fue una presentación en PowerPoint que simulaba cómo sería la aplicación (similar al Mago de Oz utilizado durante el proceso de validación de la idea), que después se integró en una página web, hecha con Google Sites, en la que cualquier usuario podía interactuar con las funcionalidades en una primera versión de la interfaz, muy sencilla, y que no era operativa para comprobar si el flujo era coherente con su proceso diario.

Los PMV continuaron evolucionando, y a medida que se alcanzaba un grado de desarrollo suficiente se involucraron en el proceso equipos de trabajo del IBV expertos en evaluaciones ergonómicas y de diseño de usabilidad de interfaces software para afinar el producto, permitiendo obtener una solución robusta y usable. En la Figura 52 se presenta una serie de imágenes con los diversos PMV intermedios entregados al SPA, para su validación, en diversas etapas del proyecto.

De esta manera, los primeros PMV se iniciaron en enero de 2020, y el desarrollo del producto finalizó en febrero de 2021, momento en el que se lanzó al mercado la primera versión comercial. Este consiste en un servicio en la nube, basado en inteligencia artificial, para la evaluación de los riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores durante el desempeño habitual de sus puestos de trabajo. Los clientes pueden acceder a través de unas credenciales, mediante la adquisición de un paquete de usos cerrado, para realizar evaluaciones ergonómicas siguiendo las diversas metodologías contenidas en el producto, mediante la subida de los vídeos grabados en cualquier dispositivo de una tarea realizada por un trabajador, y obteniendo de manera automática un informe y fichero con los datos de la valoración del puesto.

Pese a que estaba previsto trabajar con las historias de usuario durante todo el proceso, como una nueva manera de planificar y ejecutar proyectos en el IBV, debido a la situación derivada por la pandemia de COVID-19 que condujo al teletrabajo a casi toda la plantilla del IBV y el SPA y, en ocasiones, la lentitud en recibir el retorno del SPA a las entregas de PMV, hizo que se frenara la agilidad del avance y el mantenimiento del ritmo constante de trabajo. Esto, unido a la inexperiencia del equipo en las metodologías ágiles, supuso que no se pudiesen aplicar por completo al desarrollo de la solución final, tal y como se había previsto. De esta forma, en ocasiones el modo de trabajo tuvo que aproximarse más a un desarrollo de proyecto clásico, aunque con continuas entregas de PMV al SPA acompañadas de reuniones para validar, verificar

4.3. Resultados del estudio del caso

los avances y realizar los ajustes necesarios en las funcionalidades, flujos de trabajo y características del producto. Asimismo, algunos de los Sprint Reviews se sustituyeron por entregas de sucesivos PMV al SPA, con un retorno en diferido de las impresiones acerca de los avances.

Es importante señalar que, desde la primera conceptualización de la propuesta presentada al concurso de retos del IBV, hasta el lanzamiento de la primera versión del producto, este fue modificando sus características y funcionalidades gracias a la validación de las hipótesis por parte del SPA y otros agentes.

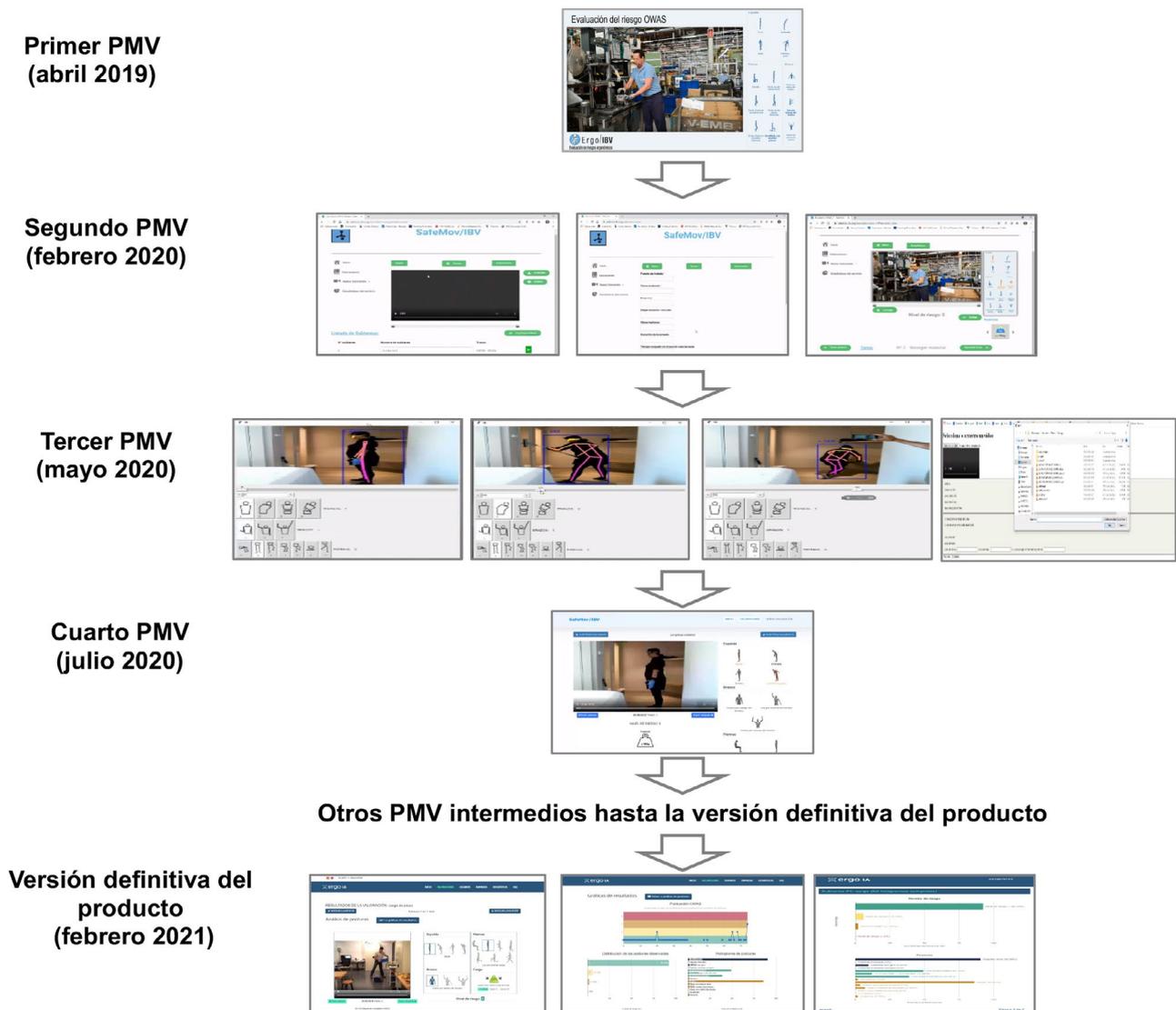


Figura 52. Imágenes de algunos PMV intermedios realizados durante el desarrollo del producto hasta su lanzamiento.

Fuente: elaboración propia.

En paralelo con el avance técnico se trabajó en el desarrollo de los mercados en los que comercializar el producto, analizándose en detalle cómo se organiza la prevención de riesgos laborales en los principales países europeos y de Latinoamérica, los agentes implicados que podían actuar como clientes o prescriptores de la solución, además de elaborarse los materiales promocionales necesarios (incluida una *landing page* [22]). Este trabajo permitió, antes de cerrar el desarrollo, identificar y establecer contactos con potenciales distribuidores del producto en las áreas geográficas señaladas como de mayor interés para la venta del producto.

En relación con la *landing page*, esta fue publicada unos meses antes del lanzamiento del producto para ser utilizada como un método para validar el interés de las empresas previo a que se encontrara disponible en el mercado, al describirse las funcionalidades y beneficios del producto, y ofrecer la posibilidad de realizar una precompra con un importante descuento promocional sobre el precio. A partir de la publicación de la *landing page* se fueron controlando las métricas de visitas utilizando Google Analytics y Google Tag Manager, ajustándola en función de la respuesta de las potenciales empresas y distribuidoras del producto. Aunque solamente se consiguió una venta utilizando la *landing page*, esta sirvió para dar visibilidad al producto antes de su llegada al mercado, al haber planteado campañas de *marketing* vinculadas a través de revistas especializadas, foros del sector y LinkedIn, y la organización de talleres *online* en los que se presentó el producto.

Para incrementar el embudo de ventas y tener retorno sobre las funcionalidades del producto, en la *landing page* se incluyó un formulario de contacto para solicitar una prueba gratuita. Esta llamada a la acción fue utilizada como una vía importante para obtener contactos de potenciales clientes y recoger la voz de los usuarios, al llegar más de 50 peticiones de información durante los meses previos al lanzamiento comercial.

Adicionalmente se desarrollaron todos los documentos legales asociados a la venta del producto, tanto para la venta (por ejemplo, el contrato para la prestación del servicio), como el contrato de encargo de tratamiento de datos para garantizar el cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) en el uso del producto.

Una vez el producto estuvo en el mercado, además de continuar con las actividades de comercialización establecidas en el plan de *marketing*, con las métricas de seguimiento oportunas, a nivel técnico se definió una hoja de ruta de desarrollo del producto, priorizando cuáles deberían ser las siguientes mejoras o funcionalidades a incorporar en el producto, gracias al contacto continuo y directo con los potenciales clientes en reuniones de presentación del producto, o tras realizar una prueba gratuita. Incluso en aquellos casos en que una mejora sencilla de implementar suponía un gran beneficio para un conjunto de clientes,

22 Las *landing page* son páginas web que han sido diseñadas para cumplir con el objetivo de atraer de manera rápida a posibles clientes y generar la mayor cantidad de conversiones, con pocas funciones de navegación para evitar la dispersión de los visitantes, y con múltiples llamadas a la acción (compra de producto, solicitud de información o demostración de producto) que, además, sirven para recopilar datos de navegación en la web.

esta se priorizaba sobre el resto y se ejecutaba cuando se lanzaba una nueva versión que corregía algún error de funcionamiento detectado. Para tener un mayor conocimiento del retorno de los clientes y tomar decisiones rápidas a nivel técnico y comercial, la mayor parte de las actividades asociadas a la venta, transferencia y asistencia técnica del producto se mantuvieron por parte del equipo del reto interno.

El resumen temporal del progreso de la propuesta “El Ojo”, a través de las fases del proceso de trabajo definido en la primera convocatoria de retos internos del IBV, puede consultarse en la Figura 53.

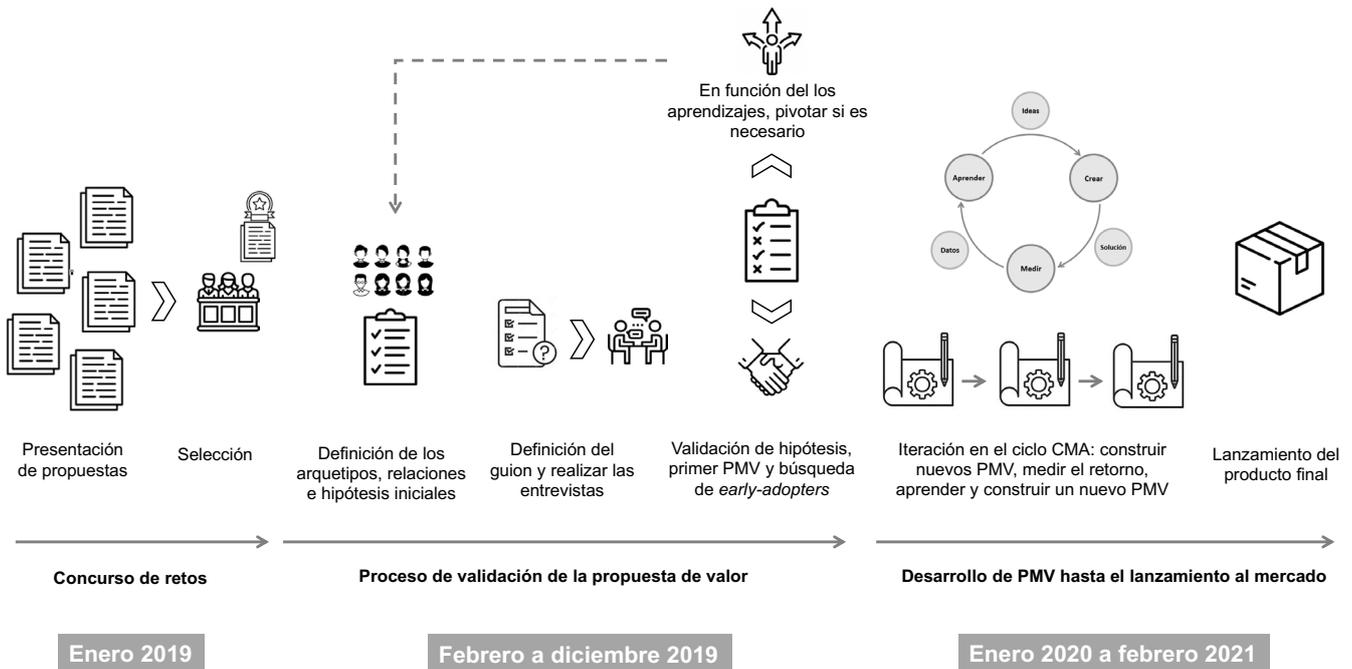


Figura 53. Resumen temporal del progreso de la propuesta “El Ojo” siguiendo el esquema simplificado del proceso de trabajo con las propuestas del primer reto IBV.

Fuente: elaboración propia.

4.3.1.1.3. Conclusiones y avances en el resto de los retos

La propuesta “El Ojo” fue la única que llegó finalmente al mercado, encontrándose en la etapa de escalado del negocio del Desarrollo de Clientes: en 2023 se comercializaba en varios países y había recibido dos premios a la innovación en el campo de la salud laboral y la prevención de riesgos laborales a nivel alemán (2020) y español (2022). En el caso de las propuestas “PredicciónForma” y “MyKneeP/IBV”, se avanzó en las actividades iniciales del proceso de validación de la propuesta de valor, pero no se logró alcanzar un acuerdo con un *early adopter* (cliente visionario) interesado en el desarrollo de la solución. Estos casos no se detallan más por razones de confidencialidad.

A principios de marzo de 2020 se lanzó una segunda convocatoria del concurso de retos del IBV, siguiendo el mismo proceso y requisitos de la primera, con pequeños ajustes en cuanto a los premios recibidos y los criterios de validación, añadiéndose la condición de que las ideas seleccionadas solamente pasaran a la

fase de producción si habían sido validadas mediante el compromiso de compra firmado por un cliente. Las fechas del cierre de la convocatoria y la presentación al jurado, previstos para marzo y abril respectivamente, coincidió con el estado de alarma decretado con el Gobierno para frenar la expansión de la COVID-19, y las medidas implementadas por el IBV para garantizar la seguridad de los trabajadores (como el teletrabajo), por lo que se retrasaron los plazos de desarrollo de las propuestas. Finalmente, y siguiendo el mismo esquema, en noviembre de 2020 se lanzó la tercera convocatoria de retos internos del IBV.

4.3.1.2. **Iniciativa 2. El nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios**

Considerando los resultados del proceso de reflexión estratégica llevados a cabo a finales de 2018, y los avances e impacto de la iniciativa de retos internos, en septiembre de 2019 se planteó una nueva iniciativa de transformación relacionada con la actualización del proceso para el desarrollo de nuevos productos y servicios del IBV, asumiendo los principios de experimentación continua del Lean Startup para la validación de las propuestas de valor, y la definición de PMV a partir del aprendizaje obtenido del contacto con los agentes del entorno relacionados con esta.

4.3.1.2.1. *El proceso previo de desarrollo de productos y servicios*

El IBV contaba con un proceso de ideación, definición, desarrollo y explotación de productos y servicios, definido en 2014 (IBV, 2018b), y que se había ido actualizando en los años posteriores, hasta llegar al modelo vigente en 2019. El enfoque de partida planteado para el proceso se dividía en cuatro subprocesos, siguiendo un esquema Stage-Gate (R. G. Cooper, 2008) en el que, tras cada etapa, la dirección del IBV daba su visto bueno a que la propuesta pasase a la siguiente etapa del proceso, se descartase, o se adelantasen etapas. Este proceso es de gran importancia para el IBV e implica, en mayor o menor medida considerando la etapa o actividad a realizar, a todas las áreas, especialmente las de mercado y productivas. En la Figura 54 se presenta un esquema resumido de las diferentes etapas del proceso vigente hasta 2019, que se explican a continuación de manera resumida para preservar los aspectos confidenciales.



Figura 54. Esquema resumen del proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV vigente en 2019.

Fuente: elaboración propia.

El primer subproceso es la IDEACIÓN, en el que se concebían las ideas sobre el desarrollo de nuevos productos o servicios, o la evolución de los existentes. Como punto de entrada del embudo de innovación, la generación de ideas es muy relevante para cualquier proceso de desarrollo de nuevos productos, porque para que una idea tenga éxito en el mercado se necesita una gran cantidad previa de ideas en bruto con

las que trabajar, refinar, agregar o descartar, y avanzar en aquellas más prometedoras por las etapas de conceptualización y desarrollo hasta su lanzamiento como un producto cerrado al mercado (Stevens y Burley, 1997). En relación con este punto, y a modo de ejemplo, de las 400 propuestas recibidas por el programa de innovación interno de la multinacional Bayer en el período 2017-2019, 75 pasaron a la etapa de exploración, y solamente 25 se convirtieron en un negocio (Strategyzer, 2020); unas cifras similares a las que presenta Bosch, donde de las 214 ideas que pasaron por su programa de aceleración interno desde 2017 a 2021, y tras las fases de exploración y validación de su encaje, solamente 19 consiguieron modelos de negocio validados y escalables, y pasar a una fase de explotación (Strategyzer, 2021).

El proceso de generación de ideas en el IBV estaba abierto en continuo, y cualquier persona podía presentar una propuesta de un nuevo producto o servicio, haciendo uso de una plantilla sobre la que completar de manera resumida la descripción de la idea o solución planteada, los problemas u oportunidades a resolver o explotar y en qué contexto aparecían. Una vez recibida a través de los canales internos definidos, la idea era evaluada por la dirección del IBV para evitar el progreso de ideas no alineadas o sin interés de negocio. Como resultado de la evaluación la idea podía tener el visto bueno para avanzar al siguiente subproceso, ser descartada, o solicitarse más información a los proponentes (incluyendo una exploración técnica previa) para tomar una decisión.

De manera continua las ideas podían pasar a la siguiente etapa de DEFINICIÓN, cuyo objetivo era disponer del diseño conceptual del producto o servicio junto con un análisis económico financiero para decidir sobre su despliegue en detalle. Esta etapa consistía en la definición conceptual del servicio o producto, elaborando un plan de negocio, especificando los requerimientos, analizando el marco regulatorio y estimando los recursos necesarios. El plan de negocio consiste en una exploración previa del negocio planteado (Abrams, 2019) y, en el caso del IBV, requería la conceptualización breve de los aspectos básicos relacionados con la propuesta de valor, el mercado al que se dirigen, los principales riesgos comerciales y técnicos, la estimación inicial del número de ventas, y un resumen de la propuesta de modelo de negocio, así como un análisis económico financiero del negocio derivado de su puesta a punto. En el caso de los requerimientos, se definían las funciones básicas para satisfacer las necesidades de los potenciales clientes, usuarios finales, posibles distribuidores y otros agentes relacionados, a la vez que cumplía con las restricciones impuestas por la reglamentación, el mercado o el entorno. Estos requerimientos eran evaluados y traducidos en las especificaciones de diseño que les daban respuesta desde el punto de vista técnico, y se elaboraba el plan de gestión del proyecto de desarrollo, que incluía tanto el plan de trabajo como los recursos necesarios.

Con toda la información del subproceso la dirección del IBV tomaba una decisión en cuanto a la continuidad de la propuesta. Si la decisión era positiva, se iniciaba el subproceso de DESARROLLO, cuyo objetivo era diseñar y desarrollar en detalle los servicios y productos. Este subproceso establece tres trabajos complementarios: el diseño del producto o servicio (que siguen caminos alternativos, aunque interrelacionados), el plan de *marketing*, y la protección industrial del desarrollo, haciendo uso de los principios de la gestión de proyectos clásica (Project Management Institute, 2017).

La etapa de diseño tenía como objetivo materializar el concepto de un producto o servicio técnicamente viable y capaz de lanzarse al mercado de forma rentable, comprendiendo diferentes tareas que podían tener lugar de manera concurrente, como el diseño en detalle, la puesta a punto del servicio o el desarrollo tecnológico del producto, la preparación de la documentación a entregar al cliente, el diseño del etiquetado y embalaje, el montaje de prototipos, los ensayos técnicos de producto, la industrialización, la fabricación de una preserie, la prueba de validación en entorno real, el diseño del servicio postventa y la formación interna al personal comercial, de asistencia técnica y atención al cliente, además de los trámites ante las entidades certificadoras en caso necesario.

En la etapa de diseño y desarrollo del plan de *marketing* se recogían, de manera estructurada, los objetivos comerciales a alcanzar durante un período de tiempo determinado, y se detallaban las estrategias y acciones que se iban a acometer para alcanzarlos en el plazo previsto, la política de precios y descuentos, el plan promocional y de comunicación, y los canales de venta y logística. El último aspecto por considerar en el subproceso de DESARROLLO era la elección de la mejor protección de la propiedad intelectual e industrial, y la realización de las acciones encaminadas a dicha protección.

La última etapa del proceso de desarrollo de productos y servicios era el subproceso de EXPLOTACIÓN, que agrupaba las actividades conducentes a la puesta en el mercado del producto o servicio desarrollado, que podían hacerse con medios propios o ajenos al IBV, o una combinación de ambos.

4.3.1.2.2. *Descripción del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios*

Desde 2017 se habían empezado a aplicar en algunas etapas del proceso de desarrollo de productos y servicios, a modo de piloto y de manera informal, algunos principios del Lean Startup, como la experimentación continua y el desarrollo iterativo para mejorar el encaje de las nuevas propuestas de productos y servicios en el mercado, pero los avances no consiguieron asentarse. En estas pruebas se utilizaron herramientas y principios teóricos recogidos de la literatura (Blank, 2020; Furr y Dyer, 2014; Maurya, 2012; Osterwalder et al., 2014; Osterwalder y Pigneur, 2010; Ries, 2011, 2017), adaptados al funcionamiento del IBV.

Tras el proceso de reflexión estratégica se planteó, como un elemento clave para la organización, orientar el proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV hacia los principios de contacto temprano con el mercado y experimentación continua. Concretamente, las nueve premisas de partida para abordar las mejoras y necesidades identificadas que guiaron la reformulación del proceso se presentan en la Tabla 32, sin estar ordenadas por importancia.

Tabla 32. Premisas de partida sobre las que modificar el proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV.

Número	Premisa
1	Pasar de pensar de modo solución a modo problema, para centrarse en las necesidades de los potenciales clientes y usuarios.
2	Equilibrar la importancia de la tecnología y el mercado en la definición y desarrollo de propuestas. En el caso de los Centros Tecnológicos se tiende hacia el empuje tecnológico mientras que, con la aplicación del Lean Startup, se busca una visión de atracción de mercado.
3	Plantear propuestas de valor alineadas con las necesidades del mercado.
4	Contar con la voz del cliente, usuarios y prescriptores desde etapas tempranas de desarrollo, y hasta el lanzamiento para evitar sesgos de percepción.
5	Hacer partícipes a todas las personas de la organización en la búsqueda de los objetivos del IBV.
6	Reducir los fracasos comerciales, lo que implica desperdicio de recursos y la reducción de la rentabilidad de las operaciones.
7	Contar con un espacio de experimentación y conversación interno, e incrementar el empoderamiento de las personas en relación con el proceso.
8	Reducir la incertidumbre en el desarrollo de productos y servicios.
9	Incrementar la velocidad del proceso, lo que supone un menor tiempo desde la conceptualización de una propuesta a su comercialización.

Fuente: elaboración propia.

Considerando los puntos anteriores, los principales cambios a implementar en cada uno de los subprocesos del proceso de desarrollo de productos y servicios vigente hasta el momento fueron:

- **IDEACIÓN:** hacer hincapié en las pruebas de validación para conocer el potencial de mercado e interés de los posibles clientes y usuarios por la nueva propuesta. Es decir, “salir a la calle” con la ayuda de un equipo de validación (internamente nombrado *equipo de triaje*), que contase con los conocimientos y experiencia necesarios. Para ello es necesario identificar las oportunidades, definir las hipótesis, los arquetipos de cliente, realizar un mapa de relaciones, hacer entrevistas y comprobar los resultados.
- **DEFINICIÓN:** como en el caso de la ideación, se busca tener contacto en fases tempranas con el mercado para basar las soluciones en necesidades detectadas (ineficiencias, cambio del estado actual, o mejoras soportadas por el mercado), más que en soluciones posibilistas. Se plantea la posibilidad de contar con un *early adopter* (o cliente visionario) que participe en el desarrollo, con aportación de recursos económicos, humanos o de tecnología como hito para avanzar a la siguiente etapa.
- **DESARROLLO:** incorporar los principios del Lean Startup (experimentación iterativa, definición de PMV, aprendizaje, y pivotar la solución en caso necesario) para la puesta a punto de productos y servicios utilizando metodologías ágiles.
- **EXPLOTACIÓN:** adelantar las actividades de venta a las etapas iniciales de desarrollo, a través de preventas, o la participación de las empresas en desarrollos desde las primeras etapas.

Con estas premisas se trabajó, desde los meses de septiembre a diciembre de 2019, en definir un nuevo proceso teórico de desarrollo de productos y servicios en el IBV, contando con el apoyo del consultor

externo. El nuevo proceso constaba de tres grandes etapas (evaluación, aprobación y desarrollo) que se describen a continuación, de manera resumida, para preservar los aspectos confidenciales. Como material complementario se definieron una serie de soportes o plantillas para estandarizar las actividades que incluye cada una de estas etapas.

En la Figura 55 se presenta un esquema del nuevo proceso, que puede definirse como una adaptación de los principios del Lean Startup y de financiación dosificada (Ries, 2011, 2017), el Desarrollo de Clientes (Blank, 2020), las metodologías ágiles (K. Beck et al., 2001; Martin, 2006) y el Stage-Gate (R. G. Cooper, 2008) a la realidad interna y de contorno del IBV.

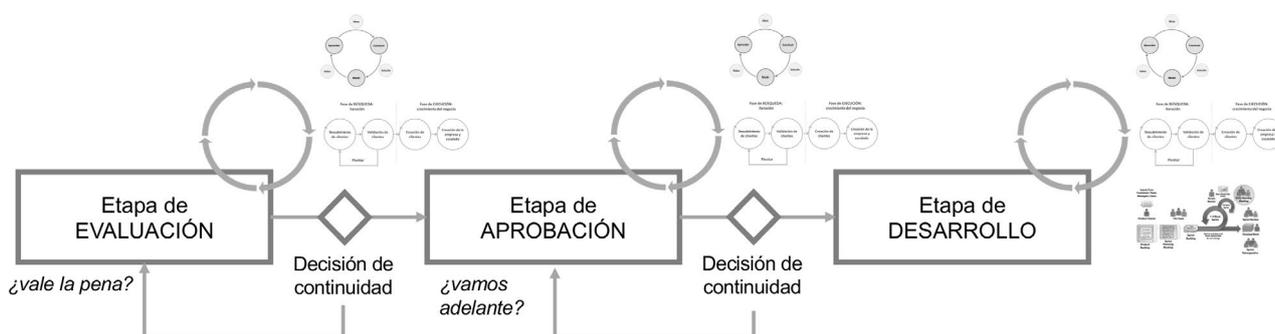


Figura 55. Nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV.

Fuente: elaboración propia.

4.3.1.2.2.1. Etapa 1. Evaluación

En esta etapa se pretende responder a la pregunta ¿vale la pena? A la EVALUACIÓN se accede a través de una idea presentada por cualquier persona de la organización a través de un formulario previo, que no se modifica respecto al definido en el proceso vigente hasta el momento. En esta etapa, y durante un tiempo establecido, las personas proponentes trabajan en el desarrollo de la propuesta junto con un equipo de validación de las nuevas propuestas de productos y servicios, formado *ex profeso* para este punto del proceso.

Como primer paso se desarrolla en detalle la propuesta, y se trabaja en la definición de los arquetipos de cliente, el problema que resuelve, su intensidad, en qué contexto y momento aparece, así como la frecuencia, a la vez que se plantean las hipótesis iniciales. Con esta información se elabora un guion para las entrevistas, y se contacta con potenciales clientes, a los que se les propone una breve conversación con el objetivo de validar las propuestas. Para ello se siguen las mismas pautas que las descritas en la iniciativa 1 de retos internos (apartado 4.3.1.1.), y con los resultados de las entrevistas se evalúa si se ha dado respuesta a las hipótesis iniciales, y se decide si seguir adelante con la propuesta.

En caso afirmativo se trabaja en la definición del modelo de negocio y en la cuantificación de la oportunidad, fijando las hipótesis de sus elementos, la contextualización de la propuesta (tendencias clave, fuerzas

de mercado, industria y entorno), el tamaño de mercado, y el presupuesto con los costes y recursos necesarios para desarrollar la propuesta. Asimismo, se valora la innovación tecnológica desde el punto de vista técnico-científico y del valor diferencial aportado. Como resultado de esta fase se elabora un informe con una propuesta razonada, por parte del equipo de validación y los promotores de la idea, acerca de cómo debería seguirse con la propuesta, que es presentada a la dirección del IBV, quien toma la decisión en cuanto a si continuar su avance, descartarla o pivotar. El dimensionamiento del mercado complementa de manera directa la validación de las hipótesis para determinar la elección de invertir en una propuesta o la necesidad de pivotar (Nirwan y Dhewanto, 2015).

En esta etapa, por tanto, se obtiene información sobre la oportunidad, el mercado y su ajuste, el orden de magnitud de los costes y de mercado, además de contrastar si con los conocimientos y tecnologías de las que dispone el IBV se puede llevar a cabo. Cabe señalar que no es necesario seguir todas las etapas del proceso para avanzar o detener la validación de una propuesta; puede darse el caso de que se identifique durante el análisis inicial una barrera de mercado insalvable que impida un desarrollo comercial pleno de la solución (en este caso la propuesta se descartaría o hibernaría), o bien que una empresa se interese en colaborar en el desarrollo en las primeras fases de validación (en este caso se avanzaría hacia etapas posteriores del proceso).

4.3.1.2.2.2. Etapa 2. Aprobación

En caso de que la propuesta se considere interesante por parte de la dirección del IBV, se pasa a la siguiente etapa del proceso, en la que se pretende responder a la pregunta ¿vamos adelante? En este punto se profundiza en la experimentación sobre las hipótesis críticas e inciertas para el proyecto, y se construyen los primeros PMV. Para ello se crea un equipo de trabajo que incluye a los proponentes de la idea, más otros perfiles que complementen los conocimientos técnicos y de mercados necesarios para abordar esta etapa clave, previa al desarrollo de la solución.

Este equipo trabaja, partiendo de los datos de la etapa anterior, en formular y priorizar las hipótesis clave del proyecto para crear un PMV denominado de baja fidelidad, que se caracteriza por tener costes de desarrollo muy bajos, y ser rápido de crear y modificar (Rudd et al., 1996) para validar las hipótesis con potenciales clientes, y trabajar en el desarrollo de mercados tempranos (identificación de *early adopters*, contacto y negociación con estos clientes visionarios).

Durante la etapa de APROBACIÓN se parte de los contactos con perfiles identificados durante las entrevistas, y de los principales agentes de interés identificados en la prospección de mercado inicial de la etapa anterior, para realizar experimentos con los que validar si el PMV despierta interés, o hay que realizar algún ajuste en el mismo, e intentar alcanzar algún compromiso de colaboración con organizaciones externas. Los resultados se plasman en un documento en el que se propone, de manera razonada y motivada, si se debe seguir adelante con la propuesta, pivotar en algún sentido o pararla. Esta es presentada a la dirección del IBV, quien toma la decisión acerca de su continuidad.

En este punto, por tanto, se obtiene información sobre la certeza de las hipótesis que sostienen el proyecto, se construyen PMV con los que aprender y, si se encuentra el encaje adecuado, se cierra un acuerdo de colaboración para su desarrollo.

4.3.1.2.2.3. *Etapa 3. Desarrollo*

La etapa de DESARROLLO se basa en la aplicación de las metodologías ágiles, concretamente el Scrum (K. S. Rubin, 2012) para crear y lanzar al mercado el producto aprobado en la etapa anterior. Para ello, se plantea crear un equipo multidisciplinar autónomo que combine perfiles técnicos y de mercado, asignando roles dentro del equipo para pasar de la figura de gestión de proyectos tradicional, a la combinación de un responsable de negocio que trabaja junto a un responsable técnico del producto o servicio que se está desarrollando. Además, los equipos se complementan con los roles de Product Owner y Scrum Master para gestionar el proceso de priorización de las historias de usuario, la planificación del trabajo, y la revisión del avance con los integrantes del equipo de trabajo y las empresas que están colaborando en su desarrollo (tal y como se explica en la iniciativa 1 de retos internos).

De este modo, durante la etapa de DESARROLLO existen continuas interacciones del mercado con la sucesivas versiones del PMV para validar aspectos relacionados con sus funcionalidades y usabilidad, y cuyo retorno permite tomar decisiones rápidas y de manera flexible al equipo de desarrollo, a la vez que se afinan los aspectos relacionados con el *marketing* y la comercialización, como la propuesta única de venta, el posicionamiento del producto y el material promocional, con el objetivo de alcanzar el mercado temprano lo antes posible.

En esta etapa también tienen cabida las actividades de explotación y mantenimiento del producto en el mercado, para dar una respuesta efectiva y rápida a los clientes actuales, por una parte, y plantear la evolución a lo largo de los años por otra, teniendo en cuenta los costes de desarrollo, y los ingresos esperados a lo largo del ciclo de vida del producto. También es importante tener presente el momento en el que el producto o servicio esté en su fase de declive, y se debe tomar la decisión de discontinuarlo.

En la Figura 56 se muestra la relación entre las etapas del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios y el anterior.

4.3. Resultados del estudio del caso

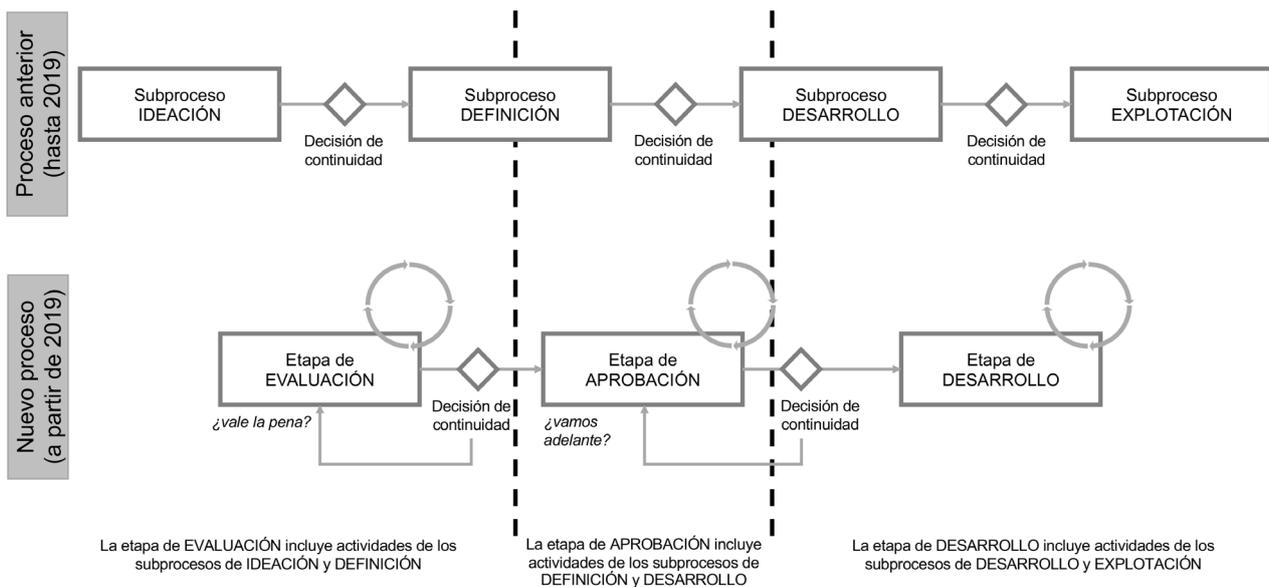


Figura 56. Relación entre las etapas del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios (a partir de 2019) y de los subprocesos anteriores (hasta 2019).

Fuente: elaboración propia.

4.3.1.2.3. Creación del equipo de validación, piloto y puesta en funcionamiento del nuevo proceso

En las etapas finales de la conceptualización del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios se creó y capacitó a un equipo de validación, encargado de trabajar en las fases iniciales de validación de las nuevas propuestas de negocio junto a las personas proponentes. Este equipo, clave para acompañar durante el proceso aportando soporte metodológico y rigor en las actividades, tiene las siguientes características: estar formado por dos personas de perfiles complementarios para abordar todas las tareas (técnico y de mercado), ser cohesionado y estable en el tiempo, sin desligarse de sus equipos ni funciones establecidas dentro de la organización, y dedicando un porcentaje de su tiempo a las actividades relacionadas con el proceso.

Además, el equipo está formado en el proceso y las herramientas que lo sustentan, apoyándose en los soportes anexos al proceso, tiene capacidad para motivar y acompañar a los proponentes de nuevas ideas de negocio, y cuenta con un criterio claro para la toma de decisiones. Con las características de este equipo se busca la combinación de personas con diferentes habilidades, conocimientos y perspectivas que les permita participar en comportamientos innovadores de resolución de problemas (Super, 2020).

Una vez formado el equipo de validación, se le capacitó en la implementación de las metodologías y el uso de los materiales de apoyo al proceso para afianzar algunos aspectos como, por ejemplo, las pautas para realizar de manera efectiva las entrevistas, el diseño de experimentos con PMV, o cómo formular y priorizar hipótesis. Esta formación inicial se complementó con la práctica, dado que, a través de los múltiples ciclos de validación realizados desde el lanzamiento del nuevo proceso, el equipo ha

ido reflexionando, aprendiendo, mejorando y desarrollando las capacidades necesarias, incorporando propuestas de innovación sobre el proceso para asentar las bases del enfoque.

El equipo de validación participa de manera estrecha con las personas proponentes de las ideas, actuando como mentor experto en las metodologías, lo que le ha conferido identidad propia y confianza, erigiéndose como referente del proceso. La cooperación y acompañamiento, a través del retorno ofrecido a los proponentes, ha permitido el aprendizaje por parte de las personas participantes, en aspectos tales como el sentido del enfoque de experimentación continua, y la importancia de considerar a los potenciales clientes y sus necesidades antes de desarrollar cualquier nuevo producto o servicio, lo que lleva a plantear ideas más orientadas a la estrategia del IBV. La importancia del conocimiento, comprensión y adopción por parte de toda la organización está en línea con Thomke (2006), cuando apunta que las herramientas solamente son efectivas si las personas y las organizaciones las utilizan.

Por otra parte, las interacciones con las personas proponentes y los análisis de las ideas han supuesto que el equipo de validación cuente con un conocimiento más transversal de las áreas de actividad del IBV, lo que sirve para encontrar sinergias y complementariedades entre propuestas dirigidas a mercados diferentes.

En diciembre de 2019 se lanzó, en modo piloto, la primera versión del nuevo proceso, realizando una primera experiencia real con una propuesta de nuevo negocio que dio paso al lanzamiento formal del proceso en mayo de 2020, y a evaluar durante el mismo año otras 12 propuestas adicionales siguiendo el nuevo procedimiento, que no se detallan para conservar la confidencialidad del contenido, objetivos y resultado de la validación con el mercado. Durante 2020 y 2021 hubo un período de transición en el que convivieron los dos modelos de desarrollo de productos y servicios: aquellas propuestas que se encontraban en los subprocesos de definición, desarrollo y explotación del proceso anterior seguían ejecutándose en base a los procedimientos del modelo previo, mientras que todas las nuevas propuestas incorporadas al proceso lo hacían siguiendo la nueva aproximación.

Durante los años 2021 y 2022 se adaptó el proceso y los formatos de soporte gracias a los aprendizajes y mejoras derivadas de su uso por parte del equipo de validación, las personas proponentes que han participado en el proceso, el consultor externo y la dirección del IBV, con el objetivo de incrementar su velocidad y eficiencia. En total, y desde la puesta en marcha del nuevo proceso hasta noviembre de 2022, un total de 43 propuestas han sido evaluadas, cuyo avance ni contenido se detalla por cuestiones de confidencialidad.

4.3.2. Resultados de la adopción de los principios del Lean Startup en el IBV

Los resultados de la adopción del enfoque Lean Startup en las dos iniciativas implementadas en el IBV, los retos internos (iniciativa 1) y el nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios (iniciativa 2), se organizan en torno a 11 apartados, que se resumen en la Tabla 33, donde también se indica su vinculación con las preguntas de investigación de la tesis doctoral. Para describir estos resultados se parte de la codificación y análisis de la información recogida durante el estudio del caso, siguiendo la metodología descrita en el capítulo 3.

Tabla 33. Resultados de la adopción de los principios del Lean Startup y vinculación con las preguntas de investigación.

Resultados de la adopción de los principios del Lean Startup	Pregunta de investigación
Experiencias y percepciones de las nuevas iniciativas (apartado 4.3.2.1)	-
Conocimientos previos acerca del enfoque Lean Startup de las personas implicadas en las iniciativas (apartado 4.3.2.2)	-
Objetivos de la adopción de los principios del enfoque Lean Startup (apartado 4.3.2.3)	-
Influencia de la adopción del Lean Startup en los modelos de negocio (apartado 4.3.2.4)	2 (2a, 2b y 2c)
La adopción del Lean Startup y el efecto sobre la innovación incremental y radical (apartado 4.3.2.5)	3
Claves del éxito en la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico (apartado 4.3.2.6)	6a
Obstáculos para la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico (apartado 4.3.2.7)	6b
Coordinación y encaje del uso del enfoque Lean Startup con las herramientas de planificación y gestión de la organización (apartado 4.3.2.8)	7
Perfiles profesionales y habilidades necesarias para participar en las iniciativas (apartado 4.3.2.9)	4
Influencia del Lean Startup en la capacidad de aprendizaje organizativo y sus dimensiones facilitadoras (apartado 4.3.2.10)	5 (5a y 5b)
Influencia de la adopción de los principios del Lean Startup en los procesos de innovación, resultados y resistencias internas al cambio (apartado 4.3.2.11)	-

Fuente: elaboración propia.

Durante la descripción de los resultados, en ocasiones, y para preservar datos confidenciales, se omite deliberadamente cierta información de los extractos literales de las entrevistas, como la denominación de proyectos internos de desarrollo o para empresas cliente, así como ciertas referencias a sus contenidos y objetivos. Con el mismo fin, determinadas ideas, nombres, sectores productivos a los que el IBV dirige su actividad, o productos y servicios ya comercializados que forman parte de las transcripciones de las entrevistas se sustituyen por anotaciones genéricas, o se eliminan haciendo uso de tres guiones entre corchetes [---].

Por otra parte, para preservar la anonimización de las contribuciones se omiten aquellos fragmentos de las transcripciones que permiten identificar a la persona entrevistada, como nombres, actividades en las que participa o responsabilidades dentro de la organización. En la misma línea de asegurar la anonimización de las contribuciones de las personas entrevistadas, a cada una de ellas se le asignó un código único con el formato (#número) para recoger y vincular sus aportaciones al apartado de resultados sin desvelar más información sobre sus perfiles.

En la descripción de los resultados en cada uno de los apartados se plantean unos hallazgos globales, sin distinguir el rol o el arquetipo concreto de la persona informante, puesto que las aportaciones desde todas las perspectivas, generalmente, son coincidentes. Las diferencias observadas entre roles están relacionadas con la visión, interpretación, conocimiento y participación en torno a determinados aspectos de la implementación de las iniciativas objeto de estudio, como consecuencia de sus responsabilidades y cometidos en la organización.

De esta forma, los roles operativos aportan a los hallazgos un punto de vista con un mayor peso específico en las actividades del día a día, mientras que los roles estratégicos apuntalan la visión a medio y largo plazo del impacto presente y esperado de las iniciativas en las que se ha adoptado el Lean Startup, sin entrar en el detalle de los roles operativos. Solamente en aquellos casos en que existen divergencias en un tema, dimensión o factor, o si un rol o arquetipo específico aporta mayor nivel de concreción sobre una cuestión o iniciativa, este hecho se referencia señalando la particularidad en la descripción de los resultados.

Asimismo, la exposición de los resultados de la adopción del Lean Startup en las dos iniciativas se realiza desde una perspectiva agregada, y solamente se referencian de manera singular aquellos aspectos concretos que tiene relevancia para una de las iniciativas en particular.

4.3.2.1. Experiencias y percepciones de las nuevas iniciativas

A través de las entrevistas se ha obtenido información relacionada con las percepciones y experiencias, tanto positivas como negativas, de la participación en las iniciativas en torno al nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios, y de la convocatoria de retos internos. Estas experiencias y percepciones marcan el contexto para comprender el resto de los resultados del estudio del caso, y se convierten, gran parte de ellas, en factores de éxito u obstáculos para la adopción de los principios del Lean Startup.

Considerando las experiencias y percepciones positivas, estas son:

- Participar en las iniciativas supone un estímulo enriquecedor para la carrera profesional, que permite obtener nuevas habilidades y conocimientos, como apunta (#14) *“Para mí, la experiencia ha sido de un crecimiento bestial, ha sido crecer y aprender mientras estás desarrollando. Profesionalmente, aporta muchísimo, y te da otra perspectiva, otra visión diferente”*, además del dinamismo que confiere trabajar con proyectos de naturaleza distinta. Vinculado a este punto, la participación supone una motivación, como indica (#03) *“[...] es una oportunidad de salir de la rutina de todos los días de mi puesto de trabajo, e intentar entrar en un reto donde va a ser todo más dinámico, más ágil [...], y por eso me animé a presentar la propuesta [---] al reto”*.
- Descubrir una nueva vía para el desarrollo de nuevos productos y servicios, ágil y flexible, a través de un proceso organizado de aprendizaje validado con hitos claros, robusto y planificado sobre el que ir avanzando con los retornos del mercado, y que permite, en poco tiempo y esfuerzo, saber en las primeras etapas el potencial de la propuesta de valor, en contraposición a prácticas anteriores, como señala (#04) *“No trabajar como antiguamente, con una planificación ‘que va a misa’, y que se mantiene durante meses [...], lo de cambiar, agilizar, o actualizar antes no era habitual. Entonces ahora al poder preguntarte si ciertas cosas tienen sentido, cómo se está haciendo, y si no tiene sentido cambiarlas por otras, es una de las partes más novedosas. [...] o realizar validaciones por mercados, porque es verdad que los requerimientos que necesitan los productos son muy diferentes, los modelos de negocio también pueden variar, y es una diferencia fundamental comparada con cómo se desarrollaban los productos y servicios anteriormente, que era por intuición y sirviendo para todo [para cualquier tipo de mercado]”*.

Con este proceso de desarrollo de productos y servicios se intentan mitigar los riesgos de desarrollar una solución cuyo interés por parte de los potenciales clientes se contrasta cuando se lanza al mercado, con el coste económico y motivacional de la plantilla que esto supone, como comenta (#06) *“[...] cuando ibas a contrastarlo en el mercado, si te habías equivocado ya era demasiado tarde, y la cantidad de costes hundidos era enorme. Pero el problema no es solo económico [...] hay un problema fundamental que es la motivación intrínseca de los trabajadores cuando ves que el esfuerzo, el trabajo, la iniciativa que has tenido ves que no lleva a ningún sitio”*. En definitiva, las iniciativas basadas en la aplicación de enfoque Lean Startup sirven para concienciar a un Centro Tecnológico en hacer las cosas de manera diferente, como afirma (#11) *“Veníamos de una cultura donde en la mayoría de los casos se desarrollaba [un producto o servicio] hasta el final, en muchos casos sin testar con el mercado, [...] entonces hay un punto clave, el entender que se pueden hacer las cosas de forma distinta, involucrando al cliente y al usuario desde el principio, y eso te permite en vez de ir en línea recta, ir pivotando e ir mejorando, invertir menos horas y poder descartar cosas que, a priori hubiéramos desarrollado”*. Esto ayuda a conocer mejor al mercado y a afinar las propuestas de valor que se plantean poner a punto, como explica (#14) *“[...] el equipo de triaje ahorra bastante trabajo a la unidad de negocio a la hora de explorar, y aporta una visión más amplia. [...] en el caso concreto de la idea [---] estábamos equivocados, y pensábamos que como IBV podíamos aportar valor en [---], pero las empresas que hacen [---] ya tienen sus propias metodologías y sus propios expertos, y ahí no podemos competir”*.

- En el caso de la iniciativa de los retos internos se percibe positivamente trabajar en equipos formados por personas con experiencias, visiones y formaciones académicas diferentes, que se complementan para avanzar en una idea o propuesta de valor combinando la definición del modelo de negocio con el desarrollo técnico, y con libertad para su configuración y la forma de llevarlo a cabo. En esta línea, (#12) suscribe *“[En los retos] me gustan mucho varias cosas: una, yo he podido hacer el equipo que me ha dado la gana, [...] como líder de una idea me puse mis propias condiciones, o sea, voy a buscar al mínimo de personas imprescindible para sacar adelante mi idea, y en el orden de quien creo que es necesario. Además, me pongo como condición, como esto quiero que me divierta, que cuando pueda elegir no voy a elegir a nadie con quien yo trabaje, para no tener el desgaste propio del día a día; entonces eso ya cambia las reglas del juego, y me gusta mucho. Me parece muy buen sistema, y la autonomía sienta bien a la gente”*.
- Aprender nuevos conocimientos y formas de trabajar, al implicarse las personas participantes en actividades diferentes a las de su rol o función formal en la organización, en especial en las iniciativas de retos internos, como apunta (#09) *“[...] esa dinámica de que todos asumamos todos los roles, con lo cual salgo de mi perfil técnico y entro en un perfil más estratégico, más comercial, más de prospección de mercados, de búsqueda de clientes potenciales y de socios, con lo cual aprendes, y te implicas más en el producto”*.
- Aumentar la velocidad de desarrollo, al establecer equipos que trabajan con metodologías ágiles de manera conjunta y orientada hacia la consecución del objetivo de dar forma a un nuevo producto o servicio de manera incremental. Como señala (#13) *“En el proceso de desarrollo de productos y*

servicios anterior tenía la sensación de que se podía estancar y alargarse mucho en el tiempo, había propuestas que no conseguíamos que se aprobasen y arrancar, y otras que se convertían en pozos negros de recursos. Con estos procesos se intenta agilizar, al menos avanzar y decidir”.

Por otra parte, las experiencias y percepciones negativas en torno a las iniciativas basadas en el enfoque Lean Startup son:

- Se requiere de una mayor disponibilidad de las personas participantes en las iniciativas, puesto que dedicar menos recursos humanos de los requeridos no permite avanzar con la rapidez que el enfoque necesita, como afirma (#09) *“Como aspecto negativo está la carga de trabajo que supone compaginar un reto con el día a día, porque no te liberas de tu actividad habitual”.* En este sentido, para crear un PMV en una fase más avanzada se depende de un trabajo mínimo de desarrollo técnico vinculado a perfiles que pueden ser ajenos al equipo constituido para el reto, y con baja disponibilidad por su participación en otros proyectos, lo que puede suponer retrasos o la definición de PMV con menor potencial para validar. También, en este punto influye la convivencia entre el modelo de exploración abierta, que persiguen estas iniciativas, con las actividades de explotación del Centro Tecnológico, descritas por March (1991), cuyo difícil encaje es señalado por (#11) *“[...] cómo convive el modelo donde el resto de la organización lleva otro ritmo, y tiene otra estructura distinta. [...] al final la dualidad a veces choca, y cómo gestionarlo [...], creo que se ha ido mejorando, pero es complicado”.*
- El avance en ocasiones es lento por los procesos vinculados a la experimentación, en especial en la iniciativa del proceso de desarrollo de productos y servicios donde, en ocasiones, existen dificultades para acceder a las personas a entrevistar, como explica (#12) *“[...] creo que hasta ahora [la validación en] el triaje ‘mata’ ¿Por qué? Porque prolonga mucho tiempo la toma de decisiones y sé que esto se está intentando resolver, pero las experiencias primeras que he tenido han sido así. [...] el triaje me pareció una idea fantástica, y que [el resultado] se tenía que materializar en dos o tres semanas, y creo que los valores ahí eran visión independiente y contrastar con el mercado rápido, pero creo que al final ha sido muy lento, y eso ha matado la ideación. Eso condiciona mi percepción negativa”.*
- La participación de personas con diferentes perspectivas y grados de implicación en relación con la definición y la promoción inicial de una nueva propuesta de negocio ha supuesto que, en ocasiones, la interpretación y aceptación de los resultados de la validación de las hipótesis, así como alcanzar consensos en cuanto a las decisiones a tomar para continuar, sea un proceso costoso y largo, al tener que recabar más datos para confirmar los resultados iniciales; aunque la solución requiera pivotar, aspecto positivo para mejorar el encaje. En esta línea (#02) sostiene *“[...] al final los datos [de las entrevistas] hay que interpretarlos: si una persona nos ha dicho ‘es posible que esto no nos interese por X’, hay dos posibles interpretaciones, o que el mercado no está preparado, o que el producto debe variar un poco. Entonces llegado ese momento hacíamos las iteraciones de ‘y si [la propuesta ---] la remodelamos un poquito y en vez de darle este enfoque le damos este otro’, y volvíamos a hacer la ronda, volvíamos a tener alguna entrevista, y volvíamos a confirmar si con esta nueva perspectiva tendría más sentido. Esto lo alargaba todo”.*

- Con la aplicación del Lean Startup no se resuelve totalmente el impulso para la generación de nuevas ideas, que son la base para mantener una estrategia de innovación a medio y largo plazo beneficiosa para el Centro Tecnológico (Seggie et al., 2017), mediante nuevos productos y servicios que vayan nutriendo los portafolios de negocio de las áreas de mercado, y den continuidad y evolución a los actuales, permitiendo continuar en los mercados en los que el IBV tiene presencia, y abriendo otros nuevos. Por otra parte, el contraste de todas las ideas con el mercado hace que se descarten otras basadas en la intuición que podrían tener sentido, como comenta (#07) *“[El nuevo proceso] elimina la fuente de ideación que nace del ‘trasteo’ en el laboratorio [...]. El anterior proceso estaba más basado en la intuición y en la creencia de que algo va a dar de sí, lo que hacía que fuese un generador de ideas en esas fases iniciales de implementación, [...] porque creo que es ahí donde se enriquecen realmente las ideas, en la fase inicial de laboratorio un poco orientada: es un ‘trasteo’ para ver un poco el potencial, y es cuando muchas veces surgen las buenas ideas”*.

En cualquier caso, el Lean Startup no está orientado a ser una fuente de generación de ideas en sí misma, y se requiere adoptar una serie de procedimientos previos a su aplicación que lleven a lograr un proceso dinámico que estimule la generación de ideas combinando la visión interna y externa, por lo que no debe fiarse el éxito de una propuesta al proceso, sino también a las etapas previas de ideación, como prosigue (#07) *“[...] nadie tiene la llave del éxito empresarial, es decir, si hubiera una metodología que te asegurara el éxito empresarial habría gente forrada por todas partes. Entonces, que puedas utilizar metodologías para tener más números de tener éxito, pues las metodologías están ahí y son aparentes, pero es lo de siempre, yo creo que lo que pesa fundamentalmente es la idea. Entonces una idea buena, con una metodología buena, pues es un acelerador, pero una idea mala, con una metodología buena, no lleva a ningún sitio”*.

Las dos iniciativas puestas a punto en el IBV basadas en el enfoque Lean Startup son adaptadas al contexto y realidad de la organización, y se consideran como parte de un proceso vivo; a medida que se iba avanzando en la adopción de los principios del enfoque, la experiencia ha permitido resolver aquellas deficiencias encontradas y ajustar el proceso en función de las necesidades. En consecuencia, se han robustecido los criterios de decisión, eliminado determinadas barreras que ralentizaban las actividades, modificado o sustituido determinados formatos de análisis del proceso para conseguir más agilidad y reducido la burocracia, como apunta una de las personas del equipo de validación (#02) *“[...] cuando estaba participando en algunos proyectos me daba cuenta de cuál era la relevancia de cada una de las fases del proceso de validación. Antes intentaba sacar un resultado perfecto en cada paso, [...] al principio me tiraba muchísimo tiempo haciendo cada uno de los pasos de la validación y, al final, ya sabía cuáles eran los relevantes y cuáles no”*.

Desde la perspectiva de los perfiles que han participado en la validación de varias nuevas propuestas también se ha observado una búsqueda de la agilidad, y ponderar los recursos a dedicar considerando el retorno asociado al modelo de negocio de la propuesta, como señala (#12) *“Las primeras experiencias de triaje, eran matar moscas a cañonazos ¿Por qué? Porque proponíamos una idea limitada en recursos, y el esfuerzo que se dedicó al triaje nos dio unas claves que, si hubiera habido que desarrollar la idea tal cual,*

las teníamos todas, pero creo que era demasiado esfuerzo en proporción al coste de desarrollo de esa idea [...]. En este sentido ha habido evolución [...], creo que la lentitud del principio ya se ha superado, aunque todavía no he visto ejemplos así frescos y rápidos [...]. En los retos también he visto una evolución, porque entre lo que yo escuchaba de los retos del primer año donde todo estaba milimétricamente pautado, y la libertad que he tenido en el segundo creo que sí, que ha habido una evolución, han sido distintos en la primera y la segunda convocatoria". Adicionalmente, una persona participante en la primera convocatoria de retos internos (#14) también alude al aprendizaje experiencial *"Mucho trabajo tirado a la basura, también ¿En qué sentido? Muchas de las cosas que hacíamos, y que formaban parte de la metodología, después realmente no les hemos dado mucho uso, entonces ahí también hay que ver que a lo mejor algunos pasos los podríamos haber saltado".*

Para perfeccionar y agilizar los procesos, además de aplicar las mejoras identificadas en el día a día se han realizado sesiones retrospectivas en las que reflexionar acerca de cómo está funcionando el proceso, qué se ha aprendido y cómo poder mejorarlo. Como indica (#05) *"Siempre tenemos que ir mejorando estos procesos como en [la aplicación del] Lean Startup, haciendo un proceso iterativo, ir haciendo sesiones retrospectivas en las que vayamos viendo qué se puede aprender, como en la mejora continua".*

4.3.2.2. **Conocimientos previos acerca del enfoque Lean Startup de las personas implicadas en las iniciativas**

La mayoría de las personas implicadas en la definición conceptual o implementación de los nuevos procesos de desarrollo de productos o servicios, así como las personas participantes en los retos internos, contaban con nociones o conocimientos básicos previos del marco teórico de los principios vinculados al Lean Startup, el Desarrollo de Clientes o el desarrollo ágil, adquiridos a partir de formación teórica reglada (una persona se había especializado a través de un curso de posgrado en desarrollo ágil de productos), a través de la consulta de libros o la asistencia a cursos en los que se habían explicado los conceptos, por experiencias laborales anteriores, o por su aplicación en proyectos pilotos previos en la organización.

El entendimiento de estos principios se sustenta en los conocimientos y aplicación de técnicas de investigación social por parte de las Áreas de Aplicación de Conocimiento del IBV en proyectos para clientes, con el objetivo de identificar necesidades y preferencias de los usuarios (mediante cuestionarios, entrevistas, grupos de discusión o la observación), en los principios de diseño centrado en las personas, y en los procedimientos basados en metodologías de diseño de la experiencia del usuario para conocer sus emociones y sensaciones como respuesta al interactuar con un sistema, elemento, marca o producto, como apunta (#06), *"Conocía los principios [del Lean Startup y Desarrollo de Clientes] en la formalización de estas herramientas, pero con esos nombres no. Mi trayectoria en el IBV viene de la ergonomía, que derivó en User Experience, y en la aceptación de productos por parte de clientes".* Este conocimiento previo también tenía la vertiente técnica de aplicación de los métodos y principios de desarrollo, como indica (#09) *"Conocía el enfoque lean, no el Lean Startup, sino lean más genérico, todo lo que se desarrollaba en*

Japón y demás del Kaizen. [...] había trabajado en metodologías ágiles de desarrollo, había trabajado en proyectos con mucha implicación con el cliente y con el usuario final, pero no a este nivel”.

En todos los casos se coincide en la importancia del aprendizaje derivado de la experiencia en la aplicación del Lean Startup, para ir más allá de los conocimientos teóricos, ya que tan solo tres personas habían aplicado de manera práctica estos principios con anterioridad: durante 2017 y 2018 se utilizó en el IBV este enfoque para el desarrollo de un producto, a modo de piloto, utilizando conceptos básicos como la concreción de PMV, las acciones relacionadas con pivotar, y la priorización de hipótesis y funcionalidades a partir de la información del mercado. Como afirma (#05) *“No es lo mismo estudiar la teoría que la práctica. De hecho, el primer proyecto en el que se hizo un intento [de utilizar este enfoque] fue con el desarrollo del producto [---], donde en principio sí que le preguntábamos a las empresas que priorizaran las funcionalidades, pero como no tenían compromiso, por ejemplo, de que cuando se desarrollara el producto pagaran o lo fueran a adquirir, realmente te dabas cuenta que con las empresas ‘cuanto más azúcar más dulce’. Te dicen a todo que sí, y entonces ahí es verdad que pecamos un poco de desarrollar casi todas las funcionalidades que nos decían, sin realmente pensar cuál sería el producto más mínimo viable para vender, y ver si realmente tenía sentido”.*

Este primer acercamiento a la aplicación de los principios del Lean Startup supuso la definición y creación de PMV con más funcionalidades de las necesarias para validar las hipótesis, con los consiguientes costes de desarrollo. Posteriormente, y con las pautas del consultor externo que asistió y orientó la puesta en marcha de las iniciativas, y su observación durante la ejecución de los primeros proyectos de desarrollo utilizando los nuevos enfoques, ha mejorado la comprensión del proceso y los conceptos asociados, sosteniendo (#05) que *“Teníamos un poco la metodología de preguntar a las empresas, pero no teníamos una metodología de priorizar, o saber qué hipótesis más crítica había que validar [...]. Por ejemplo, en el desarrollo [previo a la puesta en marcha de las iniciativas] dándole luego vueltas a las hipótesis más críticas, seguramente era si [---], y eso hubiera sido tan sencillo de resolver como hacer una encuesta en el SurveyMonkey sin programar nada, y ver realmente la respuesta [...]. Entonces es verdad que una cosa es más o menos la teoría y lo que nosotros sabíamos, pero luego vas aprendiendo un poco sobre los errores”.* En este sentido, las personas que se habían formado en las metodologías lean o ágiles antes de la implementación de las iniciativas basadas en los principios del Lean Startup, o tenían nociones de sus principios, han alcanzado un conocimiento y experiencia suficiente para dotarlos de aplicabilidad práctica, como señala (#12) *“Lo que realmente he aplicado más ha sido lo que nos ha trasladado el consultor. He tenido una formación previa, que no he sido capaz de aplicar. En cambio, sí que he sido capaz de aplicar un método dado por la organización, como ha sido el caso del nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios, o aplicar un método proporcionado por un consultor en la iniciativa de retos”.*

Por otra parte, y de manera independiente a la introducción de las nuevas iniciativas basadas en el enfoque Lean Startup, algunos equipos habían empezado a trabajar en proyectos dirigidos a clientes aplicando algunos de sus principios, siguiendo de manera informal el uso de roles y dinámicas de desarrollo ágil,

como apunta (#13) *“Previamente habíamos hecho cosas parecidas con el uso de estas metodologías, por ejemplo, para el cliente [---] y el cliente [---]. No es tal cual el Lean Startup, pero sí haciendo ciclos iterativos, pruebas de concepto rápidas, y comprobaciones de los avances con clientes”.*

Cabe señalar que la observación de las dinámicas de trabajo, por parte de personas que no estaban involucradas directamente en las iniciativas, también supuso una manera de impregnar a la organización en estas nuevas aproximaciones, como señala (#03) *“[...] A partir de ahí también aprendí un poco lo que se hizo en otros grupos de la casa, y de compañeros que iban ejecutando con métodos ágiles el trabajo y, aunque no estuviera involucrado en ellos, me gustó verlo y entenderlo”.*

4.3.2.3. Objetivos de la adopción de los principios del enfoque Lean Startup

Los objetivos asociados a la adopción de los principios del enfoque Lean Startup en el IBV son, por una parte, mejorar la orientación al mercado y, por otra, resolver las mejoras identificadas en el proceso de desarrollo de productos y servicios anterior. Estos objetivos primarios deben conducir, a su vez, a mejorar los resultados económicos de la organización.

Más en detalle, el principal objetivo para adoptar los principios del enfoque Lean Startup para el desarrollo de productos y servicios en el IBV, a través de las dos iniciativas puestas en marcha, es mejorar la orientación al mercado de la organización para proveer de mayor valor a los clientes, como explica (#05) *“[...] antes se hacían los desarrollos un poco por inercia, y muy centrados en la parte técnica, pero sin importar demasiado la propuesta de valor. Estas metodologías lo que nos permiten es ir desarrollando funcionalidades que van aportando valor, y entonces así poco a poco ir descartando otras funcionalidades, u otro tipo de actividades que son un desperdicio para centrarnos en lo que realmente les importa a las empresas”.* De esta forma se consigue aumentar las posibilidades de éxito, o al menos de prevención del fracaso, en el lanzamiento de nuevas propuestas de valor al mercado, como sostiene (#06) *“El objetivo es apostar menos de manera ciega y contrastar más con el mercado para equivocarnos menos, y tener unos productos y servicios que puedan tener algún tipo de éxito en el mercado, ya que hemos tenido muchos fracasos de productos acabados”.*

Por su parte, (#02) lo resume de la siguiente manera *“Lo que se intenta con este proceso es que, antes de poner más esfuerzos a nivel de desarrollo de productos y servicios, tengamos una validación de saber cuál va a ser el impacto, hacer una proyección de resultados, calcular cuánto nos va a costar el desarrollo, ver quiénes van a ser nuestros socios de desarrollo, ver si vamos a tener algún socio colaborador en los primeros estadios del desarrollo, saber quiénes van a ser a futuro nuestros clientes a 3, 5, 10 años, y tener un poquito de seguridad [...] sobre los resultados que vamos a tener. No es tirarnos a la piscina sin saber lo que nos vamos a encontrar”.* Teniendo presente que el uso de este enfoque no es un factor que asegure el éxito comercial de cualquier nuevo producto o servicio, como manifiesta (#09) *“[El enfoque Lean Startup] permite validar, antes de empezar el desarrollo de un producto, que ese producto va a tener un mercado potencial, luego claro las cosas pueden no salir como estaban planeadas”.* Finalmente, se persigue dotar de una orientación a toda la organización hacia la búsqueda de un impacto positivo en el tejido productivo al que el IBV se dirige,

como indica (#10) *“El primer objetivo es la orientación. Es decir, toda organización tiene riesgo de cierta endogamia, [...] aunque siempre hemos creído en eso, si te lo piden de fuera o si internamente tú mismo te autoimpones que lo que haces tenga impacto, en términos de clientes que lo reciben, pues está claro que tienes un proceso mejor que el que teníamos. Es decir, esa es la parte de la orientación”*.

Esta orientación al cliente está enlazada con la visión y objetivos estratégicos del IBV, reforzada por el Plan Estratégico 2019-2021, como expone (#05) *“[...] una de las prioridades del Centro es desarrollar productos y servicios escalables que aporten valor a las empresas, [...] dentro de las líneas estratégicas de valor excepcional del Plan Estratégico. Como nuestra propia filosofía es siempre desarrollar teniendo en cuenta al usuario final o a la empresa, no tenía sentido hacerlo de otra manera, si lo que queremos es aportar valor a las empresas”*. Concretamente, (#11) señala *“[Estas iniciativas] han impulsado el Plan Estratégico. Uno de los ejes era nuevos productos para nuevos mercados, y yo creo que, si no se hubiera hecho así, seguramente no los tendríamos”*. Mientras que (#12) ahonda en la cuestión, al indicar *“[...] en los retos [internos], lo primero que yo entendía es que quien tenga iniciativa que la desarrolle, para motivar, incentivar el personal y que la organización aprenda a hacer cosas que puedan servir en esas ideas o en otras, y ojalá salga alguna idea buena que aporte valor”*.

No obstante, hay que tener en cuenta que el IBV, como Centro Tecnológico, está a la vanguardia en unas capacidades, conocimientos y tecnologías (Albors-Garrigós, Zabaleta, et al., 2010) que, en muchas ocasiones, lleva a proponer a las empresas la transferencia de soluciones desde un enfoque de empuje tecnológico. Esto hace que las empresas con las que colabora no sean capaces de incorporar estas tecnologías en sus procesos, como apunta (#04) *“[...] no sé si el mercado está preparado para recepcionar esa innovación, porque a mí la sensación que me ha dado con algunos productos es que a lo mejor tienen sentido, pero no en el momento en que los estamos haciendo, sino a lo mejor 5 o 10 años después. Entonces muchas veces nos adelantamos, porque siempre tendemos a ser bastante innovadores y disruptivos”*. Asimismo, los desarrollos suelen contar con unos niveles de prestaciones muy elevados, por ejemplo, en cuanto al rendimiento, sensibilidad o la precisión de los resultados, que el mercado no requiere, al centrar el valor en la componente tecnológica más que en el problema en sí que se persigue resolver, como señala (#05) *“[...] nos enfocamos mucho en la parte más tecnológica siempre, como centro de investigación, intentar hacer siempre lo más tecnológico, lo más científico, perdiendo un poco de vista lo que realmente la empresa necesita. Entonces, a lo mejor hay veces que la empresa no necesita tener una funcionalidad supercientífica y superdetallada de un resultado [provisto por un producto o servicio desarrollado por el IBV], sino quiere algo más sencillo y visual porque es lo que a ella le aporta”*.

En relación con este punto, (#04) añade *“[...] hay muchos productos y servicios que se hacen desde un punto de vista del marketing, básicamente de mejorar la experiencia de venta, presentar el producto de otra forma, y nosotros esa componente del marketing no la valoramos suficientemente, entonces siempre pensamos que solamente con el valor tecnológico que tiene lo que nosotros hacemos es suficiente [...], y realmente no es así, y ya hemos visto cómo otras soluciones [de la competencia] mucho más sencillas que las nuestras, que no tienen un funcionamiento demasiado óptimo desde el punto de vista del problema que*

quieren resolver, han tenido éxito simplemente porque desde el punto de vista del marketing han encajado perfectamente en el mercado”.

El segundo de los objetivos generales de la adopción del Lean Startup en el IBV se dirige a resolver las mejoras identificadas en el proceso de desarrollo de productos y servicios anterior. La primera mejora identificada es eliminar los sesgos asociados a la toma de decisiones en relación con las nuevas iniciativas basadas en intuiciones, o en pocos datos, haciendo uso de información contrastada desde el punto de vista de la demanda, como señala (#07) *“El principal objetivo es intentar sustituir la decisión basada en la visión, por metodologías que se supone que sustituyen ese proceso más personal, y en definitiva es montar un filtro de ideas que funcionen de una forma más efectiva que los filtros personales”*; lo que supone un ahorro en recursos dedicados a desarrollar productos o servicios que el mercado no requiere.

Ligado a este punto, el registro ordenado de la información obtenida durante la validación continua con el mercado, y el establecimiento de hitos de control en los que evaluar los avances y los resultados para tomar decisiones en base al encaje de las hipótesis en torno al modelo de negocio supone, a su vez, una mejora de la transparencia del proceso de desarrollo de productos y servicios anterior, como afirma (#13) *“[...] era necesario hacer cambios, para evitar la capacidad de autoengaño”.*

Otro aspecto que se planteaba mejorar en el proceso de desarrollo de productos y servicios era la planificación y ejecución de los desarrollos, pasando de un modelo lineal a otro iterativo y en continuo contacto con el mercado para aplicar los cambios requeridos, lo que permite gestionar el uso de los recursos de manera eficiente, y trabajar conjuntamente en la visión del modelo de negocio y el desarrollo técnico; un aspecto que quedaba desatendido al existir poca interacción entre estas funciones dentro de la organización, como sostiene (#04) *“[...] anteriormente el área de negocio o el área comercial pedía un nuevo producto o servicio, este se planificaba y producción lo ejecutaba, y ya no volvía a la parte comercial hasta que no se terminaba. Entonces ni hay interrogación, ni se pregunta al mercado, ni se valida en el mercado más que al final cuando ya está terminado”.* La mejora de la comunicación e integración de los equipos vinculados a un producto o servicio ha fomentado que se solventasen ineficiencias y equívocos entre el valor solicitado a los equipos productivos del IBV con el desarrollo de nuevos productos y servicios, el entregado a la parte comercial y el que recibía el mercado, como menciona (#05) *“[...] no había nada de comunicación digamos entre la parte más de mercado y la parte técnica [...] y simplemente se entregaba como un ‘paquete’ a la parte comercial, y muchas veces el producto no era ni lo que se quería, ni lo que se esperaba, ni lo que quería el mercado”.*

Finalmente, desde una perspectiva estratégica, las dos iniciativas permiten que la organización se acerque a incorporar la innovación abierta en los procesos de desarrollo de productos y servicios, como señala (#06) *“[...] el segundo objetivo tiene más que ver con un cambio de mentalidad, [...] es tener en cuenta incorporar en el pensamiento estratégico una pequeña pata de innovación abierta. [...] ‘No soy el único que puede tener ideas’, ‘no soy el único que sabe si las ideas son buenas o no’, y es cuestionarnos si querer salir del síndrome del NIH [Not invented here]”.*

Estos objetivos, y como argumenta (#10), tienen que estar acompañados de un rendimiento económico “[...] generar mayor valor y aumentar la eficiencia naturalmente se tiene que acompañar de un resultado económico. Es decir, tiene que servir para ganar clientes en calidad y cantidad, y para obtener ingresos, sobre todo por actividad económica”. Además, las iniciativas basadas en la aplicación del Lean Startup implementadas mejoran el posicionamiento de la organización, y trasladan una imagen de organización innovadora y dinámica real al exterior, demostrable con hechos, que acaba repercutiendo en mayores ingresos, como sigue (#10) *“También pensando que esa parte de generar clientes y generar ingresos por actividad económica, se convierte en un tractor de la actividad no económica que hace sostenible el modelo. Es decir, pasas de intentar empujar tus conocimientos hacia el mercado a darle la vuelta a la tortilla, y hablar de ‘market pull’, a tratar de que se alinee muy bien todo lo que generas con lo que el mercado está pidiendo, por eso le doy tanta importancia”*. En este sentido, se busca reducir la dependencia de la financiación pública para equilibrar la actividad económica y no económica, como apunta (#08) *“Un objetivo es intentar reducir la dependencia de la financiación pública, intentar crear productos que nazcan como globales [...]. Si a nivel de ingresos queremos cambiar el equilibrio de fuerzas entre actividad económica y no económica, tenemos que hacer algo, y esto es una buena vía de ingresar actividades económicas, más allá de los servicios de asesoramiento en los cuales tenemos un tremendo cuello de botella porque exigen de personas, que no solo escalables, y las personas asesoran a ‘N’ empresas por semana o por mes, no hay más”*.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos, y como sucede con la influencia en el proceso de innovación, descrita en el apartado 4.3.2.11, estos están en proceso de asentarse, al tratarse de cambios en la cultura organizativa que requieren años (Muscalu, 2014); al implicar transformaciones profundas sobre la actual, desarrollada en el tiempo como resultado de unas creencias, valores, percepciones, ideales y actitudes compartidas y consensuadas, fomentando la cohesión de las personas de la organización, y que han conducido en el pasado al éxito de la organización (Bellot, 2011).

Las personas que componen el IBV son conscientes de que la adopción de los principios del enfoque Lean Startup supone un proceso largo y un reto cultural en sí mismo, en especial desde el equipo directivo, pero se reconoce que se avanza con pasos firmes hacia la consecución de los objetivos propuestos, que consoliden al IBV como una organización referente en cuanto a su agilidad e innovación orientada a la resolución de los problemas reales de las organizaciones de su entorno, como sostiene (#10) *“[...] la parte de reto cultural se ha conseguido afrontar bien, y creo que ahora todos queremos tener este resultado, y si cuesta es porque es un proceso lento, y no tenemos la libertad total para que todo lo que hagamos conduzca a eso. Es como los procesos biológicos, necesitan un tiempo [...]. Si me preguntas en mi visión sobre dónde estábamos y dónde estamos ahora, yo tengo la sensación de que estábamos, en una escala de 0 a 10, en un 3, y que ahora estamos en un siete y medio, y también creo que estamos mejor que muchas otras organizaciones, mucho mejor, por lo menos en nuestro entorno, en el entorno valenciano, entre los Centros Tecnológicos y entre los centros de investigación y universidades. Desde este planteamiento creo que tenemos las ideas más claras, y la gente más motivada, ahora falta pues que todo esto sea eficiente, que ganemos agilidad”*. El cambio cultural que está llevando a cabo el IBV lo explica (#06) de manera metafórica *“[...] estamos en ello, creo que esto es como cambiar el rumbo de*

un transatlántico, navegar en una corriente y con una inercia descomunal. Y cambiar el rumbo implica mover un barco de estas dimensiones con una corriente profunda que lo lleva en una dirección, pero creo que hemos empezado a virar, pero no está en absoluto claro que hayamos conseguido el viraje. Ni por resultados, ni por estrategia”.

4.3.2.4. Influencia de la adopción del Lean Startup en los modelos de negocio

La adopción del enfoque Lean Startup ha mejorado los procesos de definición e innovación de los modelos de negocio del IBV desde cuatro dimensiones, tal y como se recoge en la Figura 57, al ajustar el entendimiento y la comprensión de los elementos que componen el modelo de negocio y su importancia para la creación, captura y entrega de valor; al abordar la definición inicial de los modelos de negocio desde una perspectiva menos teórica y burocrática; al evitar los sesgos de creencia u optimismo al incluir procesos de validación de los elementos del modelo de negocio; y al permitir ser más creativos en la definición de los modelos de negocio, y alejarse de los tradicionales.

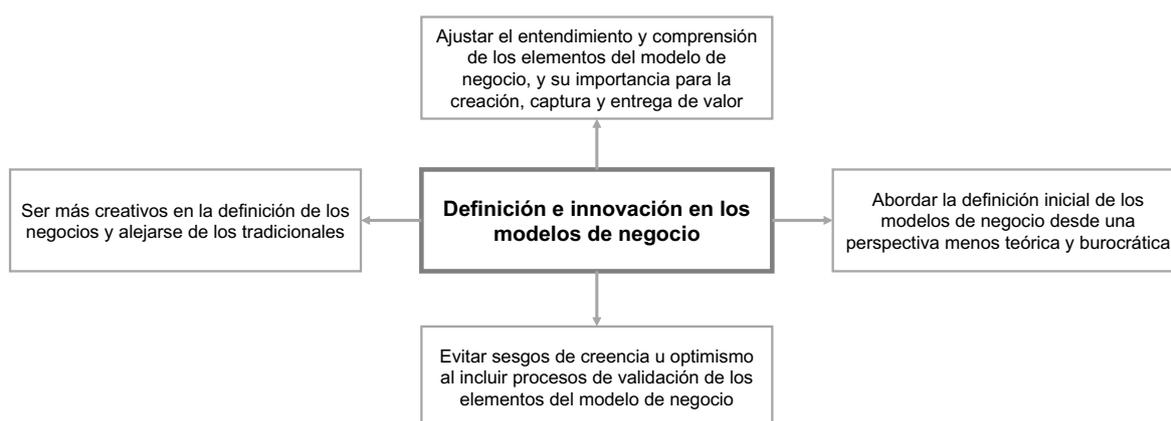


Figura 57. Dimensiones de la influencia del Lean Startup en la definición e innovación del modelo de negocio.

Fuente: elaboración propia.

Por una parte, el uso de los principios del Lean Startup ha permitido ajustar el entendimiento y la comprensión individual y colectiva de todos los elementos del modelo de negocio, y su importancia para la creación, captura y entrega del valor a los segmentos de cliente, como apunta (#06) “[El enfoque Lean Startup] nos ha ayudado a identificar aspectos clave que no teníamos en cuenta y, más importante todavía, ha ayudado a eliminar como importantes aspectos que a nosotros nos parecían fundamentales. No solo hemos aprendido a [identificar] qué es lo importante, hemos desaprendido que lo que nosotros atribuimos como importante puede no ser así”. En esta misma línea, (#14) señala “[...] antes, por decirlo rápido y mal, nos mirábamos mucho el ombligo, ‘nosotros esto es lo que tenemos’, y lo sacábamos al mercado sin realmente explorar, aunque decíamos que sí, cuáles eran las necesidades reales y cómo lo estaban abordando [los potenciales clientes], y qué valor aportábamos. Creo que la nueva forma de trabajo sí que nos permite identificar realmente dónde está el valor que aportamos, cuáles son los ‘pains’ que existen”.

La segunda dimensión de mejora es que el nuevo enfoque promueve abordar la definición inicial de los modelos de negocio desde una perspectiva menos teórica y burocrática, en comparación a cómo se realizaba hasta el momento. Previamente su definición se ligaba a un proceso de elaboración de planes de negocio interno, en el que se consideraba información del contexto externo y sus agentes, pero sin hacer directamente partícipes a estos últimos, en un proceso, como afirma (#01) *“[...] puertas hacia adentro de la organización”*, que el Lean Startup elimina, tal y como plantea (#10) *“La parte buena es erradicar la endogamia cuando hacemos estos planteamientos, eso era muy importante”*.

La tercera, y relacionada con la anterior, es que la inclusión de procesos de validación de los elementos que componen el modelo de negocio previene los sesgos de optimismo o de creencia que tiene la persona que lidera la propuesta, como sostiene (#03) *“[...] unas formas de validar o de testear las ideas que venían adquiridas de hace años, con otro tipo de filosofía, y que nos llevaban a autoengañarnos en muchos casos por la manera en que se planteaban [los modelos de negocio]”*. Unos sesgos que, con el nuevo enfoque, se han suprimido, como explica (#07) *“[...] se ha logrado frenar de cuajo. De hecho, algunas iniciativas que en el pasado eran difíciles de frenar, porque si utilizabas un criterio subjetivo para frenarlas, y provenían de una idea no contrastada en el mercado, pues al final era contraponer opiniones. [...] no se han hecho modelos de negocio de ideas que no tenían sentido, y de las que antes se hacían [...] y todo salía rentable y millonario en un par de años”*.

La cuarta, y última dimensión de mejora, está relacionada con que el contacto constante con todos los agentes del mercado permite ser más creativos en la definición de los modelos de negocio, y alejarse de los tradicionalmente utilizados en el IBV, como apunta (#04) *“[...] estamos un poco más abiertos a apoyarnos en agentes del sector con las relaciones y alianzas externas, en tratar la parte de comercialización de forma diferente”*.

En general se perciben innovaciones en todos los elementos del modelo de negocio, partiendo del lienzo del modelo de negocio (Osterwalder y Pigneur, 2010), herramienta utilizada tanto en el proceso anterior de desarrollo de productos y servicios como en el nuevo basado en el Lean Startup. La innovación se percibe especialmente en aquellos elementos vinculados con los aspectos externos a la organización y el entorno (segmentos de mercado, propuesta de valor, canales, relación con el cliente y flujo de ingresos), como se ilustra en la Figura 58. Por otro lado, la parte izquierda del lienzo de modelo de negocio, que recoge la estructura de costes y las actividades, recursos y alianzas clave estaba más clara de inicio, por la propia naturaleza de los desarrollos tecnológicos y, por tanto, la adopción del nuevo enfoque ha tenido una menor influencia.



Figura 58. Elementos del modelo en los que más innovación se percibe respecto a los modelos de negocio tradicionales (en sombreado).

Fuente: elaboración propia a partir del lienzo del modelo de negocio (Osterwalder y Pigneur, 2010).

En este sentido, tanto las personas participantes en las iniciativas de desarrollo de productos y servicios, el consultor externo, como el equipo directivo consideran que la aplicación de los principios del Lean Startup ha supuesto, como aspecto más relevante, una evolución, concienciación y maduración colectiva en cuanto al significado del término *propuesta de valor*, entendida como el factor que hace que los clientes se decanten por una empresa u otra para satisfacer de manera eficiente sus necesidades (Osterwalder, 2004; Osterwalder y Pigneur, 2010).

Así, en el nuevo enfoque se prima el contacto directo y continuo con los potenciales clientes y usuarios de las nuevas propuestas de valor para identificar las claves de sus necesidades, cuál es el valor entregado, cómo van a percibirlo y por qué, qué problemas se resuelven a estos potenciales clientes, o cuál es la combinación de productos o servicios que debe ofrecerse a cada segmento, frente a aspectos descriptivos del producto (requerimientos, características técnicas, prestaciones o funcionalidades) que, en ocasiones, se confunden con el constructo, y dificulta su comunicación, comprensión e incluso validación. Como manifiesta (#03) “[...] antes a lo mejor entendíamos que [para definir la propuesta de valor] teníamos que definir muy bien qué era el producto, qué características tenía, qué funciones debía tener, o qué prestaciones tenía que dar. Ha costado, pero creo que ha calado el hecho de que la propuesta de valor es algo distinto a unas características, unas prestaciones o unas funcionalidades, no tiene por qué ser exactamente eso, sino algo más: qué valor entregas, cómo lo haces, y en qué destacas con respecto a otras cosas que hay parecidas o que no existen directamente, pero sobre todo qué problemas resuelves o qué cosa estás consiguiendo que ayude a la persona que va a recibir ese producto o ese servicio”.

De esta forma, el contacto con el entorno ha servido para ser conscientes que el producto ideal para el cliente del que se partía inicialmente, surgido de la detección de una necesidad individual, va a variar respecto a la versión final que se entregará, ajustándose a las necesidades reales, más allá de las percibidas, en el proceso de validación, como afirma (#02) *“Ha pasado con [el proyecto de validación ---], ha pasado con [la propuesta de ---], partiendo de una solución que nosotros pensábamos que era ideal para ellos, al tener rondas de entrevistas nos hemos dado cuenta que el valor no estaba donde pensábamos, o que el valor que perciben los clientes por lo que nosotros pensábamos que era inmenso es reducido, o es incluso despreciable en el sentido de que no tiene mucho valor para ellos. Esto nos ha dado muchas pistas de hacia dónde querían ir ellos con las nuevas incorporaciones de tecnologías, con la bolsa de financiación que ellos tienen en qué quieren invertirla, y hemos podido virar un poquito hacia lo que el cliente demandaba”*. Además, considerar a varios agentes del mercado, como clientes, prescriptores, usuarios finales o agentes distribuidores a la vez resulta relevante para evitar desarrollar productos o servicios que solamente encajen para un perfil específico, o incluso para un cliente específico, como apunta (#13) *“[...] hemos mejorado el tema de la propuesta de valor, porque antes casi que íbamos bien directamente a qué es lo que quiere el cliente, y hacerle un ‘traje a medida’, o ir con nuestra propuesta y embutirla”*.

Adicionalmente, el contacto directo con el mercado ha servido para definir y describir de manera detallada quién es el cliente objetivo (elemento *segmentos de mercado* del modelo de negocio) y establecer dónde tenemos que estar a través del posicionamiento físico y de marca, dónde deben conocerlos los clientes, y la relación a entablar con ellos (elementos *canales y relación con el cliente*), que incluso supone instaurar nuevas técnicas y enfoques de comercialización, como indica (#08) *“[...] para vender a nivel global ya no vale únicamente con el equipo de ventas interno del IBV, hay que trabajar las alianzas comerciales, que se está haciendo ahora, con compras de leads [potenciales clientes con los que contactar a través de empresas de intermediación], y se están trabajando canales porque vamos a mucho producto digital”*. Este conocimiento más profundo de los potenciales clientes ha permitido descubrir y pivotar las propuestas en torno a los segmentos de cliente, como añade (#11) *“[...] en algún reto, que en un principio se dirigía a un tipo de ‘target’, cuando se empezó a testear con el mercado se mantuvo la tecnología, pero el ‘target’ fue distinto porque al que se pensaba acudir se vio que no era, y sin embargo se descubrió que [la propuesta] tenía interés con alguna variante para otro tipo de mercado.”*

Finalmente, la organización ha aprendido distintas fórmulas de generación de ingresos (elemento *flujo de ingresos* del lienzo del modelo de negocio), apoyada por una apertura al mundo digital. Incluso el permanente contacto con los clientes ha ayudado a aprender cómo afrontar negociaciones con esas distintas vías, buscando la sostenibilidad y la rentabilidad a largo plazo, como apunta (#03) *“[...] nos ha permitido tener incluso más conciencia también de las distintas fuentes de ingresos. Antes quizá teníamos una visión mucho más acotada, y a lo mejor empezábamos con dos o tres típicas fuentes de ingresos, de ahí no salíamos [...]. Ahora nos hemos abierto también al mundo digital, a hacer cosas online, que también te abre muchísimo más las posibilidades que tienes de monetizar cosas, y de sacar ingresos de distinta manera”*. Al respecto, (#08) señala *“Se están intentando trabajar nuevos formatos de ingresos, y de hecho se vendió [el producto ---] con un PowerPoint a una gran compañía, y eso estaba en colisión con lo que*

hacíamos habitualmente, que solo vendíamos cosas acabadas. Somos capaces de vender prototipos, somos capaces de ingresar por prototipos a cambio de que sean ‘early adopters’ y tengan un tiempo concreto de exclusividad”.

Además, los modelos de negocio que el IBV desarrolla se ubican, en su mayoría, bajo una estrategia de comercialización B2B (transacciones comerciales entre empresas), donde la empresa cliente utiliza la propuesta de valor provista por el IBV para plantear ventas a clientes finales bajo un esquema B2C (transacción entre empresa y consumidor), convirtiéndose al final en un proceso B2B2C (cuando una empresa accede al consumidor a través de otra). Esto implica que la organización proveedora, en este caso el IBV, debe desarrollar un modelo de negocio que funcione bajo este esquema, siendo necesario relacionarse con todos los agentes del entorno, y desarrollar pensando en sus necesidades y cómo son estos agentes, como afirma (#06) *“[...] nosotros planteamos un B2B, pero en el que la parte -B que compra directamente para nosotros es un B2C, y ahí hemos entendido que hay una constelación de agentes que son posiblemente unos actores importantísimos que nosotros ni nos habíamos parado a pensar que formaban parte de la red en la que nos tenemos que relacionar para poder llegar al resto”.*

De esta forma, el modelo de negocio se emplea como una herramienta en la que situar todas las hipótesis a validar desde un principio, tras concretar la propuesta de valor, como indica (#05) *“En el desarrollo del producto [---] hicimos el Lean Canvas directamente, [...] y definimos sobre él las hipótesis, básicamente la de propuesta de valor y canales, todo definido como hipótesis, y lo fuimos validando con las empresas a través de las entrevistas”.*

Como nota final, pese a los avances en la definición de los modelos de negocio, en algunos casos se plantea que todavía hay recorrido de mejora, en especial en la definición de su parte externa, como sostiene (#10) *“[En el modelo de negocio] nos hacemos las preguntas, pero creo que no manejamos bien las respuestas, sobre todo en la parte de mercado. En la parte de propuesta de valor y todo lo que es interno tenemos soltura y cierta seguridad, aunque te puedes equivocar igual. [...] hacia la derecha, por decirlo de alguna manera, hacia lo que es esa propuesta de valor en el lenguaje de los clientes, los canales para llegar, lo que te va a marcar el que luego eso se convierta en mercado, creo que ahí no, no tenemos todavía soltura”.*

4.3.2.5. La adopción del Lean Startup y el efecto sobre la innovación incremental y radical

La mayoría de las propuestas de valor presentadas en ambas iniciativas de desarrollo de productos y servicios son catalogadas como ideas incrementales, o incrementales con cierta diferenciación o visión distinta en algún aspecto, pero muy pocas radicales. La innovación incremental ofrece ventajas competitivas a las organizaciones con menor riesgo a través de diversas estrategias (Varadarajan, 2009), frente a la importancia de las innovaciones radicales para el desempeño organizativo a largo plazo (McDermott y O’Connor, 2002). Esto es debido a que una innovación radical es más difícil de concebir en comparación con una incremental, puesto que estas últimas se originan en el día a día con las interacciones con agentes del entorno (como clientes, usuarios, administración o distribuidores), con los que se interactúa tratando

temas conocidos, como manifiesta (#07) *“La innovación no es solo la innovación disruptiva. De hecho, el grueso de la innovación es incremental [...]”*.

En cualquier caso, el significado y categorización de la tipología de innovación está condicionado por el entendimiento personal del concepto, y el contexto en el que se define (Sharma et al., 2006). Como explica (#06) *“El IBV tiene una trayectoria de muchos años y unos conocimientos diferenciales [...]. Esos conocimientos diferenciales son por una parte técnicos, y por otra parte de unos mercados y de un tipo de problemas que con unas determinadas tecnologías se resuelven en esos mercados. No nos hemos salido de ahí [...]. Hemos hecho nuevas combinaciones, y en ese sentido serían radicales, porque no son incrementales”*. Por lo que, desde una visión externa al Centro Tecnológico, que trabaja con un gran número de sectores con propuestas de valor diferentes y, a la vez, considerando factores como el grado de adopción tecnológica del sector, la perspectiva de los usuarios, o el contexto del mercado, hace que una misma propuesta de valor pueda ser catalogada como incremental o radical dependiendo de la visión interna o externa al sector, o incluso del agente dentro del mismo que la valore. En este sentido, para determinados sectores, aproximaciones como las planteadas por el IBV son totalmente diferentes a las soluciones que conocen y utilizan, por lo que pueden ser consideradas como radicales, como señala (#14) *“Creo que [las propuestas planteadas] son más disruptivas. Hablo siempre desde mi experiencia del sector [---], no desde el global IBV, que no lo conozco tan bien [...]. Todo lo que hacemos ahora mismo con [el producto ---], para mí es más disruptivo que incremental para el sector [---] al que se dirige, incremental sería mejorar un poco lo que hacíamos antes”*.

En cuanto a la utilidad del enfoque para validar innovaciones de carácter incremental o radical se mantiene la discrepancia observada en la literatura (Lichtenthaler, 2020; Shepherd y Gruber, 2021), aunque en el estudio del caso se ahonda en las claves para comprender los puntos de vista encontrados. Por una parte, se entiende que el enfoque es polivalente, porque los pasos para la validación de cualquier nueva propuesta de valor son los mismos, sin influir el grado de madurez tecnológico o de mercado en torno a esta, como explica (#02) *“[...] el proceso puede servir tanto para propuestas incrementales como radicales, porque [en] los pasos que tenemos [definidos] para la validación en ningún momento nos estamos poniendo desde el punto de vista de una tecnología existente, o de unas necesidades históricas del consumidor, vamos analizando el mercado, cuantificándolo, validando si tienen las necesidades con las que nosotros estamos partiendo, y a partir de ahí también configurar la propuesta de valor, y cómo se la vamos a entregar”*.

Incluso puede servir para concretar y materializar una propuesta de valor radical partiendo de la visión inicial, haciéndola más comprensible y sencilla de compartir, como apunta (#05) *“[El enfoque Lean Startup] sí que nos sirve, aunque sea para una idea muy disruptiva, para hablar con las empresas, aterrizar [la idea], y sí que, a lo mejor, desarrollarla en pequeñas versiones de producto más incrementales. [...] y poco a poco, hablando con empresas, vas priorizando tanto lo más crítico para ellas, o lo que más utilizan, pudiendo aterrizar las ideas radicales y materializarlas, porque antes a lo mejor pues nunca veían la luz. Entonces así lo que hacemos es acotarlas, haciendo pequeñas versiones de producto vendibles, y no estar esperando a tener el producto ideal”*.

Desde otra perspectiva, el enfoque Lean Startup sirve solamente para las innovaciones incrementales porque las radicales no soportarían una validación convencional de mercado con los filtros de aceptación que se establecen mediante el enfoque, paralizándose su avance. En ese sentido se entiende que es un enfoque conservador, porque el mercado no puede ser una fuente de contrastación de ideas visionarias y, haciendo un símil, (#07) apunta a la cita atribuida a Ford *“Si fuera por mis clientes, los coches seguirían siendo tirados por caballos”*. Ahondando en el debate y, ante la afirmación anterior, se rebate que el enfoque podría utilizarse siempre que las personas proponentes de una innovación radical comprendiesen claramente la problemática de los potenciales clientes, entendiesen el mercado y la propuesta de valor que se quiere entregar a un determinado segmento, como mantiene (#06) *“[...] a veces lo que ocurre es que nos lanzamos a hablar de cosas sobre las que no tenemos todo el conocimiento, entonces nos dicen que no [tiene sentido]”*.

La afirmación de que el Lean Startup no sirve para validar cualquier tipología de propuesta de valor se basa en que para las radicales puede que no exista un mercado que las absorba todavía, ni probablemente se localice ningún *early adopter* (cliente visionario) para contrastarlas, lo que hace necesario que el enfoque, válido para mejorar el modelo de desarrollo de productos y servicios utilizado hasta el momento, se deba combinar con otras formas de trabajo con una perspectiva de visión e intuición, más que de datos contrastados en el mercado, como indica (#08) *“Si vamos a explorar espacios inexplorados tecnológicos, yo creo que hay que tener visión, hay que tener capacidad de decir nos la vamos a pegar, no pasa nada, pero hay que tener presupuesto”*.

En un punto intermedio entre las dos perspectivas se encuentra (#10), que separa el proceso, que puede servir para cualquier propuesta, pero donde la operativa debe adaptarse a cada caso *“Creo que el proceso sí [que sirve], pero tiene que considerar diferencias. Si lo que me preguntas es un único proceso con unos parámetros concretos y una especie de reglas de decisión que puedan valer para todo, me parece que no. Si cada cosa que hiciéramos la sometiéramos al mismo escrutinio externo, los resultados no serían buenos. [...] por ejemplo, si queremos algo para pymes, pues va a ser infructuoso que le preguntemos a un gran cliente, a menos que en esa pregunta las propias pymes con las que ese gran cliente innova puedan beneficiarse de las innovaciones del IBV en beneficio de su cadena de valor. También el cómo leo la información del entorno si voy a tardar cuatro años en poner la innovación en sus manos, porque pueden no entenderme, y qué parte del entorno también de organizaciones y de instituciones que me rodean me podría ayudar en ese proceso de visión a más largo plazo. Es decir, en el más largo plazo es donde creo que el proceso tiene que encontrar algunas mejoras”*.

Para resolver esta cuestión, y sobre todo, trabajar en el desarrollo de propuestas de valor radicales, con un horizonte esperado de llegada al mercado de 5 o 10 años, se puede evaluar el potencial de negocio a medio y largo plazo, y asignar recursos de manera controlada y dosificada a medida que se avanza, descomponiendo el problema en partes más pequeñas, lo que permite tener varias vías abiertas en paralelo vinculadas a una propuesta, e invertir recursos sobre las ideas concretas más prometedoras, avanzando en su conceptualización, como afirma (#13) *“[...] al desarrollo ‘X’, por ejemplo, le podríamos*

asignar 400 horas para explorar los aspectos 'A', 'B', y 'C' durante este año, y a partir de los resultados, decidir los siguientes avances, porque seguramente muchas de estas propuestas disruptivas seguramente se puedan separar en otras más concretas, que sí se puedan consultar directamente con el mercado en una fase inicial de exploración”.

En cualquier caso, el enfoque Lean Startup sí permite centrar la importancia de la validación en torno a los problemas que pueden tener los potenciales clientes, y cómo estos pueden resolverse, más allá de la tecnología que se utilice finalmente; frente al enfoque de empuje tecnológico de un Centro Tecnológico, que siempre va a estar presente en cualquier iniciativa novedosa, como señala (#14) “[...] *al presentar algo nuevo todo el mundo te va a decir, '¡buah! mola mogollón, es superchulo, me encanta', pero si lo centramos en la tecnología, en lo novedosa que es, no estamos identificando para qué lo va a usar, o cuál es el problema que le estás solucionando. Con el Lean [Startup] es más importante identificar el problema, y después ya veremos cuál es la tecnología o qué necesitamos para ayudar a solucionar ese problema que tiene [el potencial cliente]”.*

El debate sobre la utilidad del enfoque para innovaciones radicales e incrementales tiene efecto también en la influencia de la configuración de las iniciativas que lo adoptan y la formulación de propuestas de un signo u otro porque, como apuntan Si y Chen (2020), la tipología de propuestas de valor definidas también se ven influenciadas por el entorno, la organización, la estrategia y el proceso que las motiva. En este caso se observa que los nuevos productos y servicios ideados durante el proceso continuo de desarrollo de productos y servicios (iniciativa 2), pese a incluir los principios del Lean Startup, tienden a ser más incrementales, mientras que las ideas incubadas a partir de una convocatoria de retos internos (iniciativa 1) tienen un carácter más diferenciador, debido al contexto de su formulación, como suscribe (#11) *“En los retos internos creo que son más radicales, porque las ideas que proponemos por el circuito normal, no sé si porque el día a día no nos lo permite, o porque están más cercanas al trabajo que hacemos diariamente, son más incrementales, y hay pocas ideas propuestas en el día a día disruptivas. El hecho de cambiar las reglas del juego, de combinar gente que normalmente no trabaja junta, y de plantearle retos fuera de su trabajo diario hace que surjan ideas que en tu día a día no te hubieras planteado porque no forman parte tan cercana a tu trabajo diario. Entonces, como es salir de la caja y piensas de forma distinta, además trabajas con gente distinta, que te hace poner el foco en otras cosas, pueden salir cosas distintas”.* Por otra parte, tanto la opción abierta de plantear ideas de nuevos productos y servicios por cualquier persona de la organización, como la convocatoria de retos internos sobre una temática concreta, pueden limitar el planteamiento de propuestas radicales, porque las personas piensen que, ante un modelo de contrastar directamente con el mercado, estas no van a tener recorrido.

Independientemente del proceso, la definición de propuestas radicales requiere un factor de valentía de cara a la organización, por el fracaso al que puede conducir su desarrollo, como apunta (#03) *“No tengo claro si a lo mejor hay una percepción en la casa de que poner ideas encima de la mesa especialmente radicales pueda hacer pensar que la persona es 'demasiado aventurera', o que está mirando demasiado hacia delante, y que no es tangible lo que se está proponiendo”*, o como complementa (#07) a la afirmación

anterior “[...] meterte en el campo de la automoción, meterte en el campo de los videojuegos, meterte en el campo de la ropa [con una propuesta radical], pues no te atreves, porque no está claro, tienes retornos sueltos de mercado, de lo que hay, de lo que te dicen. Vas haciéndote la idea, pero ninguno está claro”.

4.3.2.6. Claves del éxito en la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico

Existen diversas claves que explican la consecución de una adopción positiva de los principios del enfoque Lean Startup en el IBV. Estas son diversas y tienen explicación sobre varios factores, muchos de ellos relacionados entre sí, y ligados a la adaptación formal del enfoque a la realidad de la organización mediante las dos iniciativas puestas en marcha.

Si atendemos a la importancia por la frecuencia en que las personas entrevistadas se refieren a estas claves, entre las más importantes encontramos el compromiso y liderazgo del equipo directivo en la implementación (clave repetida en 7 entrevistas), como expone (#10) *“Un ingrediente fundamental ha sido el apoyo desde el director. Ha habido apoyos desde estamentos inferiores al director, pero no habrían bastado. [...] es importante para el Centro, y si el director no hubiese dado su apoyo no habría sido igual”*.

Otra clave del éxito es contar con equipos autoorganizados con alta autonomía y sin apenas burocracia, que supone un empoderamiento de las personas (repetida en 7 entrevistas), como apunta (#08) *“Para mí el factor clave siempre son las personas, o sea las ganas que tengan [...]. La aplicación del Lean Startup lo que hace es cambiar el statu quo de las formas de hacer las cosas, pero las personas, esos equipos pequeños fácilmente manejables hacen que la implementación vaya realmente bien”*. Esto permite dar la oportunidad a personas con capacidad, que habitualmente no lideran los procesos de desarrollo de nuevos productos y servicios, como sostiene (#12) *“Empoderamiento de gente de mucho valor que normalmente no lo tiene [...], empoderamiento de gente que tiene capacidad, porque hay gente que tiene mucha capacidad y no somos capaces de darle salida”*. Los participantes de los equipos formados, en especial en la iniciativa 1, están al mismo nivel; y aunque cuentan con roles claros, y el liderazgo a nivel técnico y de mercado recae en las personas que el propio equipo ha decidido, se debaten las cuestiones que van surgiendo, como apunta (#14) *“[...] una clave es la horizontalidad del equipo. Estando todos al mismo nivel, está muy claro cuál es tu rol”*.

Relacionado con el punto anterior se encuentra la clave de la motivación que supone para las personas que forman parte de una iniciativa el trabajar en la creación de un producto o servicio que consideran propio, y con bastante libertad (clave repetida en 6 entrevistas), como sugiere (#05) *“[...] el equipo [de personas del reto interno] estaba muy motivado, pues era capaz de trabajar el fin de semana, por las tardes. Claro, lo que es verdad que ahí juegas mucho con lo que es un reto. El equipo está muy motivado, es como su idea, y es más fácil, digamos, que la gente se implique, pero haciendo bastantes horas fuera; porque normalmente te vas casa pensando en el proyecto ese, no en otros, sino más en ese, que es como tu producto y tu reto”*. Desde la perspectiva de la motivación, el propio reto y su progreso hacia un producto o servicio tangible se considera suficiente, como afirma (#09) *“Se ha contado con la motivación de las*

personas y se ha procurado motivarlas, de hecho, la propia definición de reto ya implica una motivación, es una búsqueda de la automejora, de buscar esos retos profesionales". Este empoderamiento debe ir, además, acompañado de disponibilidad de recursos para poder ejecutar todas las actividades necesarias.

Otra clave es la definición de equipos multidisciplinares, que combinan perfiles con conocimientos comerciales y técnicos para trabajar en común, compartiendo las dos visiones con elevado entendimiento para lograr un objetivo común (repetida en 7 ocasiones), como comenta (#05) *"[...] la importancia de que se formen equipos multidisciplinares [...], que haya una persona de diseño, una persona experta en temas de usuario, una persona de programación, una persona más de mercado, una persona más de marketing, que cubran más o menos todos los roles necesarios como si fuera una pequeña empresa".* Además, los perfiles deben ser activos en todas las etapas y perspectivas asociadas a la nueva propuesta, como indica (#14) *"[...] que el equipo técnico estuviese implicado en la parte de reuniones con clientes, escuchar lo que dice, las necesidades que tiene, participar en reuniones en las que se les intenta vender la idea o negociar es positivo, porque conocen esa parte que normalmente no tienen la oportunidad, y desde otra perspectiva".*

La actividad del IBV, la forma de organizar el trabajo y los profesionales que forman parte son esenciales para llevar a cabo estas iniciativas, como suscribe (#09) *"[...] la clase de personas que conforman el IBV, gente muy dinámica, gente multidisciplinar, que está acostumbrada a trabajar en ámbitos muy diferentes [...], también ayuda, no estamos hablando de una empresa estática dónde ahí las personas tienen un rol muy claro que siempre han hecho lo mismo, y les puede costar más salir de ahí".* Estos equipos multidisciplinares, además, trabajan de manera transversal, donde todas las personas están al mismo nivel independientemente de su responsabilidad en la organización, evitando las jerarquías para enriquecer las dinámicas. En este sentido, (#11) señala, para el caso de los retos internos *"[...] como nosotros lo estructuramos, había gente de distintas áreas que no habían trabajado nunca junta, y también tenía la libertad de proponer la idea y de crear su propio equipo. Entonces, eso de que no hay jefes, o los jefes los decide el propio equipo, es una forma distinta de trabajar fuera del organigrama convencional. [...] por un lado aprendes a trabajar de forma distinta, y por otro lado te gestionas tú, y creo que eso es motivador".*

Otro aspecto de relevancia es que el Lean Startup se percibe como un enfoque que cubre una carencia existente en los procesos anteriores, al tomar en consideración información objetiva para la toma de decisiones (clave repetida en 4 ocasiones), aspecto que describe (#07) *"[...] es un método bien acogido por la organización porque se entiende que es más objetivo que el basado en la subjetividad de unos cuantos [...]. Cubre una carencia que tenemos en este Centro, y supongo que en otros muchos, de escuchar la opinión de fuera, con la metodología que sea y, sobre todo, no generalizar opiniones aisladas escuchadas fuera".*

Además, es importante contar con una persona que lidere internamente las iniciativas, que inculque el interés por hacer las cosas de manera diferente en la organización (repetida en 4 ocasiones), como apunta (#10) *"Desde luego una [clave del éxito] es el liderazgo interno, es decir, la solvencia, credibilidad, seriedad*

y fiabilidad de quien lidere la iniciativa, es decir, la persona en la que un proceso como este descansa es esencial. [Esta persona] necesita ganarse a la organización y eso se ha conseguido, entonces eso para mí es fundamental". Relacionado con este punto, el apoyo, la guía y participación de un consultor externo, que ha prestado sus conocimientos teóricos, metodológicos y experienciales en otras organizaciones también resulta una clave del éxito (repetida en 3 entrevistas), como expone (#11) *"[...] intentar implementarlo sin ayuda es complicado, y te diría más, creo que es importante que la ayuda sea externa porque nadie es profeta en su tierra, por lo menos al principio. Porque a lo mejor tú dices 'jolín, si es que en la casa hay gente que sabe un montón, que lo podría haber hecho', pero creo que no hubiera funcionado. Ahora sí, pero que el arranque sea con alguien con conocimiento y como [con un perfil] neutro, creo que también ha sido una de las claves del éxito".*

En la misma línea se refiere (#10) a las aportaciones realizadas por el consultor externo en su papel como referente y autoridad para orientar la aplicación del enfoque, y el cambio cultural que ha supuesto *"Ha sido fundamental [el consultor externo], como 'coach' que ha entendido la capacidad que tiene un Centro Tecnológico como el IBV de crear valor excepcional. Ha visto una sala de máquinas con una potencia tremenda que estaba funcionando al ralenti, y nos ha ayudado mucho a buscar esa orientación de mercado, aportar autoridad para un cambio cultural que había que conseguir alinear, y que los 'apóstoles' internos tenían más difícil. Entonces con un 'apóstol' externo ha resultado más fácil".*

También tienen relevancia factores como haber trasladado desde la dirección la tolerancia frente al error y la aceptación del fracaso como parte del proceso de aprendizaje vinculado al Lean Startup (repetido en 2 ocasiones), eliminando la connotación negativa, para poder avanzar en una de las misiones del IBV, que es innovar y hacer las cosas de forma diferente. Porque la innovación conlleva en ocasiones equivocaciones, como señala (#06) *"[...] se permite más el fracaso, se acepta más el fracaso institucionalmente. 'No pasa nada, es un reto, probamos y si no sale no pasa nada'. Esa tolerancia [al error], que creo que existe, al 'no pasa nada', que se ha puesto encima de la mesa es muy positiva".* Otra clave es contar con un espacio, tanto de tiempo como físico, para poder crear rutinas, que acaben convirtiéndose en hábitos, para las personas participantes, y tener siempre en mente el avance del proyecto en el que se está trabajando (repetido en 2 entrevistas).

Finalmente se encuentran cinco claves del éxito que han sido identificadas solamente en una ocasión. La primera es comunicar de manera abierta las ventajas del nuevo enfoque a la organización para crear un clima propenso a la confianza, como indica (#03) *"[...] también es importante vender bien [internamente] las ventajas que tenía cada uno de estos procesos. Creo que eran claras, y creo que también la gente, los compañeros, hemos sabido captarlas bien, y entonces era fácil arrimar el hombro".* La segunda clave, relacionada con la anterior, y que tiene una componente de gestión y organización, es estructurar bien el proceso, es decir, que las etapas que van a seguirse sean fáciles de entender por todas las personas del IBV, como señala (#02) *"[...] estaba todo muy establecido, lo teníamos todo bastante detallado, paso por paso qué era lo que teníamos que hacer, y sí que me ha parecido bastante sencillo".* La tercera, en el caso de las propuestas cuya viabilidad se evalúa junto con el equipo de validación, que haya una buena comunicación

entre las partes, y transparencia en cuanto a los avances y los resultados que se obtienen durante la exploración, como sigue (#01) “[El proceso] no es una caja negra en la que se entrega una propuesta y sale solo una respuesta positiva o negativa, se puede ver cómo va el proceso, y en qué punto se encuentra”. La cuarta clave está vinculada con la honestidad interna, como sostiene (#13) “Una de las claves es la honestidad interna, que esta iniciativa se vea como una oportunidad global para generar negocio, y no como una única vía para que avance un equipo concreto y no el de al lado, porque los recursos son finitos. [...] si no, al final se vician todos los procesos, y muchas veces cuando se valoran si han salido bien o mal, realmente no se puede saber”. Finalmente, la quinta clave es la cultura de innovación que impregna a las personas que componen el IBV, por la propia concepción y misión de la organización, que empuja a aplicar el conocimiento para resolver retos complejos, como apunta (#11) “Por lo que hacemos y a lo que nos dedicamos nos gustan los retos, entonces cuando nos plantean algo que parece muy complicado, forma parte de nuestra naturaleza intentar resolverlo. [El éxito] lo resumiría en cultura, conocimiento, y capacidad de las personas”.

En la Tabla 34 se recoge un resumen de las claves del éxito ordenadas por la frecuencia en la que han sido mencionadas por parte de las personas entrevistadas.

Tabla 34. Claves del éxito para la adopción del enfoque Lean Startup en el IBV y frecuencia de mención en las entrevistas.

Clave del éxito para la adopción del Lean Startup	Frecuencia
Compromiso del equipo directivo para la adopción de las iniciativas	7
Empoderamiento de las personas: contar con equipos autoorganizados con alta autonomía y sin apenas burocracia	
Formación de equipos multidisciplinares, que combinan perfiles con conocimientos comerciales y técnicos para lograr un objetivo común	
Motivación que supone trabajar en una iniciativa considerada como propia	6
Percibir el enfoque como una vía para mejorar las carencias de los procesos previos	4
Contar con una persona que lidere internamente las iniciativas	
Contar con el apoyo, guía y participación de un consultor externo con experiencia que apoye a nivel metodológico	3
Tolerancia frente al error y la aceptación del fracaso como parte del proceso de aprendizaje, eliminando las connotaciones negativas	2
Contar con un espacio, tanto de tiempo como físico, para poder crear rutinas	
Comunicar las ventajas del nuevo enfoque a la organización	1
Estructurar bien el proceso para que las etapas sean fáciles de entender por todas las personas	
Buena comunicación entre el equipo de validación y los proponentes, además de un clima de transparencia en cuanto a los avances y los resultados	
Honestidad interna	
Cultura de la innovación de las personas que componen la organización	

Fuente: elaboración propia.

4.3.2.7. Obstáculos para la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico

Como en el caso de las claves del éxito, durante las entrevistas se identifican varios factores que obstaculizan la adopción y eficiencia de las actividades ligadas a las dos iniciativas basadas en los principios del Lean Startup, que son recogidos en este apartado.

El principal obstáculo identificado es la disponibilidad de recursos para poder llevar a cabo las actividades de las dos iniciativas, tanto por parte del equipo de validación, como de las personas que proponen ideas o forman parte de los equipos de retos internos, por la incompatibilidad con el resto de las tareas y responsabilidades que estas personas tienen en su puesto de trabajo. Este obstáculo, repetido en 11 entrevistas, es el más importante para impedir alcanzar todas las ventajas que provee la adopción de los principios del Lean Startup.

En el caso de los retos internos, pese a la asignación y reserva de una cantidad de horas semanales de cada persona para trabajar en el avance de las propuestas, la carga de trabajo del día a día por los compromisos con otros proyectos o iniciativas con mayor prioridad (en especial las dirigidas a cliente), hacía que, a veces, estas no se encontraran entre las prioridades del personal. Esto complica llevar a la práctica la dedicación acordada, como apunta (#05) *“[...] en el día a día no está siempre entre tus prioridades, porque tienes proyectos con clientes, que eso siempre está antes, con la presión de que tienes que entregar algo o, en nuestro caso como Centro Tecnológico, que tienes que entregar una memoria de justificación [de un proyecto ante un organismo público]. Entonces siempre hay picos de trabajo en los que parece que el tema del desarrollo de producto se desprioriza, y eso lo que pasa es que cuesta luego mucho volverlo a retomar”*.

La disponibilidad y dedicación puede llegar a ser un problema, tanto para los avances, como para que se diluya la filosofía de trabajo ágil, como indica (#04) *“[...] trabajando con empresas con las que nosotros hacemos labor de consultoría, y utilizan metodología [Lean] Startup veo que funciona muchísimo mejor que nosotros, porque son equipos que se montan específicamente para esos proyectos, y están prácticamente al 100% trabajando, entonces pueden progresar muy rápido [...]. Aquí, cuando tú tienes que el equipo de trabajo tiene que combinar eso con otros proyectos, que a veces son con clientes, que tienen prioridad, hace que todo se retrase porque las actividades no se pueden encajar bien, y [al final] se diluye la filosofía Lean Startup”*. Sobre esta traba también incide (#08) *“[...] me encuentro con barreras, sobre todo, en operaciones. El Lean Startup va de cambio, va de validar cosas, va de hacer cosas diferentes, pero ‘el día se nos come’. Las operaciones se nos comen. Entonces, ¿cómo generamos un espacio de experimentación pensando en el futuro, cuando tenemos que entregar un resultado o justificar un proyecto el día 15 de diciembre?”*.

Pese a que la competencia por los recursos forma parte de la dinámica de cualquier organización (Peteraf y Bergen, 2003), y su asignación asimétrica limita los avances en las áreas en las que menos recursos se destinan, debe haber un compromiso claro en las iniciativas que se basan en los principios del Lean Startup para proteger los mínimos recursos necesarios a fin de lograr el avance rápido que estas requieren, como señala (#13) *“Si hay una apuesta clara, a determinadas personas se les tendrá que bloquear mínimamente*

entre el 30 y el 50% [de su tiempo]. En caso contrario, cuando se quiera llegar rápido a los sitios no se conseguirá". En esta misma línea, (#14) afirma "[...] lo que no podemos hacer, es decir, 'OK, vamos a hacer el desarrollo, pero no te dejas al personal', porque entonces es un poco absurdo. Si hay un momento que decimos 'hay una empresa que apuesta', los recursos tienen que estar disponibles, en caso contrario no tiene ningún sentido".

Los problemas puntuales de disponibilidad de algunos recursos, en especial los perfiles de desarrollo software, se gestionan por parte de los equipos de retos internos (iniciativa 1) escogiendo la ejecución de otras tareas que no dependan de estos recursos, que también sean prioritarias para los clientes, y permitan avanzar en la definición de nuevos PMV. En el caso de la validación de nuevas propuestas de desarrollo de productos y servicios a través del proceso formal establecido en la organización (iniciativa 2), también existen dificultades para dedicar tiempo de calidad, lo que puede comprometer su avance y posibles resultados, como mantiene (#03) "[...] a veces te come el día a día, que muchas veces hace que no puedas dedicarle tiempo de calidad, aunque sea poco, pero tiempo de calidad, a cosas como un nuevo desarrollo de producto o servicio [...]. Puedes tener muy buenas perspectivas, pero si el día a día te compromete mucho, difícilmente vas a poder sacar buenos resultados de ahí, y es una pena". Cabe señalar que no todas las personas entrevistadas han manifestado problemas a la hora de compaginar su actividad diaria con estas iniciativas, porque cuando se produce alineamiento entre las actividades y sus responsabilidades formales, se convierte en una tarea más de su trabajo y puede avanzar con prioridad bajo su criterio.

Otro de los obstáculos importantes para lograr avances consistentes en las iniciativas es la lentitud de progreso en algunas fases del proceso de desarrollo de productos y servicios (repetida en 6 ocasiones), debido a tres factores. El primero, a la disponibilidad de las personas indicadas anteriormente. El segundo, a que se trata de una característica propia del proceso, muy estructurado, y ligado a la contrastación objetiva de manera iterativa de opiniones externas, con la posibilidad de pivotar para evolucionar la propuesta. Finalmente, el tercer factor es la dificultad para acceder a potenciales interlocutores con quien validar las propuestas, como sostiene (#05) "[...] para definir funcionalidades [del producto ---] como nos dirigimos a los 'early adopters' de la Comunidad Valenciana no fue demasiado complicado que se involucraran en el proyecto, porque vieron interés, pero ahora para validarlo de manera más masiva, es verdad que nos cuesta un poco".

En ocasiones, esta lentitud lleva a la frustración de las personas participantes, que se hace más evidente en el proceso de desarrollo de producto y servicios (iniciativa 2), donde la lentitud en las primeras etapas de arranque del trabajo conjunto entre el equipo de validación y las personas proponentes puede llevar a la desmotivación, como manifiesta (#01) "[...] a veces existe esta frustración de que el proceso es lento, lo hemos recibido bastantes veces. [Nos dicen] 'el proceso es lento y no nos estáis priorizando', pero sí que estamos trabajando, lo estamos priorizando, pero no podemos luchar contra los tiempos internos. [...] porque al final en los temas de cuantificación de mercado llegamos hasta donde llegamos [...], porque tampoco se podía hacer la investigación de mercado 24/7, y luego tampoco dependía de nosotros; si

debemos tener algunos interlocutores y no los encontramos, los procesos tampoco los podemos agilizar, e incluso encontrando a los interlocutores, no tienen una agenda disponible al 100% para nosotros, e igual nos citaban para el mes siguiente, o para dentro de dos meses. Ahí el proceso se paraba, se estancaba, y si no podíamos avanzar con otras fases el proceso pues no tiraba para adelante, y eso generaba un poquito de frustración en los equipos de desarrollo, porque al final lo que igual pensaban que saldría rápido, se dilataba un año fácilmente”.

Además de la frustración por los tiempos para la validación, y pese a la objetividad del proceso, el desencanto por los resultados no esperados puede llevar al rechazo a participar en nuevas iniciativas (repetido en una ocasión), como indica (#03) *“[...] cuando llegas a resultados que no gustan a nivel personal, porque no te han convencido, o ves que esa persona o personas consideran que no ha sido justa y objetiva esa evaluación [...]. Si [los resultados] no se han aceptado bien, o ha habido reticencias, pues entiendo que pueda haber frustraciones en participar de nuevo en una iniciativa de ese estilo, con lo cual no hay mucha deseabilidad que eso sea así”.* Otro aspecto que puede retrasar el proceso son las negociaciones de las condiciones de participación y propiedad de los resultados con los *early adopters* (clientes visionarios), considerando los diferentes agentes que intervienen en la toma de decisiones, que requieren de continuas validaciones, ajustes y contraofertas entre las partes. El tiempo se alarga especialmente con las grandes empresas, donde los núcleos de decisión a veces están alejados de los interlocutores.

Por otra parte, a medida que la idea se va validando en las diferentes etapas del proceso, el nivel de compromiso y dedicación necesario por parte de los participantes es mayor, suponiendo problemas de dedicaciones y cargas. Esto puede llegar a interferir en otros procesos y desencadenar tensiones entre equipos (repetido en 6 ocasiones), pese a la flexibilidad de los responsables de equipos de trabajo del IBV en la asignación de personas para formar parte de estas iniciativas, como señala (#04) *“[...] básicamente dejé un tiempo para trabajar en eso, y entonces conté que las personas que estaban involucradas en este tipo de proyectos tenían menos disponibilidad para el resto de las cosas. Entonces, bueno, pues es un problema porque si son personas que normalmente suelen llevar una carga de trabajo importante, [...] bajar su disponibilidad es complicado. Afortunadamente, por lo menos en las condiciones que se pusieron en esos retos para mi [equipo ---] las horas a dedicar eran muy acotadas, entonces se pudo sobrellevar”.*

Esto se debe a que en la organización deben convivir los proyectos dirigidos a cliente y subvencionados, tanto los de corta duración, como aquellos plurianuales, que tienen un ritmo, hitos y una forma de trabajar establecidas; con otros proyectos, derivados de las iniciativas basadas en los principios del Lean Startup con un enfoque exploratorio sin una planificación clara al inicio de las actividades, como comenta (#11) *“Por un lado no podemos ser súper rápidos, y por otro lado sí [...], conviven proyectos a largo plazo o proyectos subvencionados, que tienen otros ritmos, con esta forma de trabajar [...]. Al final creo que los [proyectos] largos deberían aprender del Lean Startup, pero es verdad que tenemos una inercia, y que también tenemos distintos tipos de actividades y no todas tienen los mismos tiempos”.* La convivencia de los dos modelos debe tratarse con especial delicadeza, porque debe ejecutarse la actividad económica y no económica para no poner en riesgo la viabilidad de la organización, como expone (#10) *“El necesitar*

una viabilidad económica año tras año en las condiciones en las que trabaja el IBV, con financiación por actividades no económicas y otras económicas, de alguna forma te encorseta. Entonces, si tienes que moverte encorsetado y conseguir unos objetivos económicos para mantener la viabilidad del Centro, pues tu capacidad de dedicarte a estas cosas es menor, eso creo que también es un obstáculo”.

Otro obstáculo identificado, aunque repetido con menor frecuencia, está relacionado con el grado de conocimiento de un sector, y los socios o contactos conocidos y accesibles con los que poder validar una propuesta. Esto puede suponer un problema, también para las posteriores etapas de desarrollo y comercialización del producto (repetido en 2 ocasiones), como explica (#09) *“[...] cuando tienes un bagaje en ese mercado tienes socios, gente que avala o que respalda tu valor, tu profesionalidad, que ha tenido experiencias previas contigo, y que puede recomendarte, así es relativamente más fácil. No obstante, cuando entras en un mercado en el que eres un completo desconocido y no tienes actividad, ni siquiera relacionada someramente, es muy difícil, entramos en aguas desconocidas [...]. Estás planteando una idea de un producto revolucionario a puerta fría”.*

Otro limitante identificado es el desconocimiento, por parte de las personas participantes en las iniciativas, de las implicaciones de los aspectos legales en torno al PMV y la experimentación vinculada (repetido en 2 ocasiones), relacionadas, por ejemplo, con el Reglamento de Protección de Datos ^[23], los requisitos legales del comercio electrónico ^[24], la concreción de contratos mercantiles, o la garantía de seguridad informática; aspectos que condicionan la manera en que se pueden realizar determinadas pruebas de mercado con los PMV, retrasando en ocasiones la velocidad de iteración o la negociación con los *early adopters* (clientes visionarios), el alcance del diseño del experimento, la información que se puede recoger, o el ámbito en que se puede realizar. Como apunta (#08) *“Ahora vamos a hacer esto, entonces el departamento legal dice ‘¿a dónde vas? ¿Qué es esto? Esto no puede hacerse que se nos cae el pelo, debemos tenerlo todo bien amarrado’. Por ejemplo, aplicar el Lean Startup en el sector salud es muy complicado, porque hay una reglamentación que limita lo que puedo hacer, o que lo hace tan complicado que desmotiva a los equipos. Porque hacemos un PowerPoint y levantamos un millón con una empresa, pero ¿y el contrato para vender ese millón cómo es? ¿Es en España, en el extranjero o en qué mercados? Tiene que ver con tiempos, hablamos de velocidad, hablamos de agilidad”.*

Finalmente, en una ocasión (1) se hace referencia a la implicación del equipo formado en los retos internos de la iniciativa 1, o bien por el equipo de validación y las personas proponentes en la iniciativa 2, como señala (#02) *“[...] al final, la implicación de las personas lo es todo”.*

A modo de resumen, en la Tabla 35 se recogen los obstáculos identificados por las personas entrevistadas, y las veces en que han sido mencionados.

23 Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).

24 Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.

Tabla 35. Obstáculos para la adopción del enfoque Lean Startup en el IBV y frecuencia de mención en las entrevistas.

Obstáculo para la adopción del Lean Startup	Frecuencia
Disponibilidad de recursos para poder realizar las actividades, tanto por parte del equipo de validación, como las personas que proponen ideas o forman parte de los equipos de retos internos, por la incompatibilidad con el resto de las actividades, y responsabilidades que estas personas tienen en su puesto de trabajo	11
Lentitud de avance en algunas fases del proceso debido a tres factores: <ul style="list-style-type: none"> - La disponibilidad de las personas (punto anterior). - Se trata de una característica propia del proceso, muy estructurado, y ligado a la contrastación objetiva de manera iterativa de opiniones externas, y la posibilidad de pivotar para evolucionar la propuesta. - La dificultad para acceder a potenciales interlocutores con quien validar las propuestas. 	6
Interferencias y tensiones con otros procesos	2
Falta de conocimiento del mercado para validar y comercializar un producto o servicio	
Desconocimiento de los aspectos legales y su implicación en los PMV y la experimentación	1
Frustración por los resultados no esperados, que puede llevar al rechazo a participar en nuevas iniciativas	
Implicación del equipo formado en el reto interno, o bien por el equipo de validación y las personas proponentes	

Fuente: elaboración propia.

4.3.2.8. Coordinación y encaje del uso del enfoque Lean Startup con las herramientas de planificación y gestión de la organización

El enfoque Lean Startup, o el Desarrollo de Clientes como parte del mismo, es un marco de referencia con un gran número de grados de libertad en su implementación, al permitir de manera sencilla la adaptación de los principios, técnicas y herramientas a la realidad de cada organización, sean de la naturaleza que sean, a partir del aprendizaje, experiencias y resultados obtenidos en otras organizaciones (Dahle et al., 2020; Solaimani et al., 2022). Por su parte, los Centros Tecnológicos tienen unas características muy especiales, que parten de sus vías de financiación; la elevada carga de actividad de I+D+i, con un proceso de desarrollo y transferencia de conocimientos, tecnologías, productos y servicios en el que conviven diferentes niveles de madurez tecnológica (TRL) [25]; contando con personal técnico con amplia experiencia en la gestión de proyectos complejos, de gran dimensión y con hitos plurianuales; acostumbrados a la creación de nuevos productos y servicios dirigidos a mercados de nicho y con ventas unitarias bajas comparadas con empresas industriales; además de tener como misión ayudar a las empresas del entorno a mejorar su posición competitiva (Barceló Roca y Roig Juan, 1999).

Esto hace que el enfoque Lean Startup deba adaptarse y articularse teniendo en consideración la realidad del contexto y los objetivos perseguidos por la organización, avanzando y consolidando cada hito conseguido en la implementación con la velocidad que permite mantener la operativa del día a día, como señala (#08) *“En el Lean Startup se habla de espacios de experimentación, donde quemar pasta. Sí, quemamos pasta, pero hay que pagar salarios, hay que tener liquidez”*. Entendiendo las organizaciones

25 El acrónimo TRL hace referencia a *Technology Readiness Level*, una escala desarrollada por la NASA para estimar la madurez tecnológica de cualquier tecnología, cuya descripción puede consultarse en <https://esto.nasa.gov/trl/>.

como sistemas complejos, donde los cambios en una parte pueden tener un impacto significativo en otra (R. A. Johnson et al., 1964), y donde confluyen estructuras de poder y prácticas, que van más allá de la teoría definida en la literatura en torno al enfoque, deben aunarse las expectativas de transformación con los resultados y su impacto en la organización, de manera que permitan afianzar las ventajas logradas, como sigue (#08) *“[La adopción] no ha sido trabajo de un día, sino que ha costado meses, años. [...] cuando lees un libro de Lean Startup, lo que pone en una página de un libro, pueden ser meses de ir para adelante y para atrás en el mundo real. Por otra parte, los libros de Lean Startup no tratan, por ejemplo, el tema de las políticas de incentivos salariales, o la existencia de riesgos reputacionales, nadie quiere ser el que nunca acierta, ‘ojo, porque este es el que nunca acierta’, esas cosas no vienen en los libros”*.

De este modo, en el IBV, y siguiendo un proceso de avance, validación y consolidación continuo, se han adaptado las herramientas y procesos del Lean Startup para formalizar un modelo propio con el que alcanzar de la manera más eficiente sus objetivos, como apunta (#10) *“[...] es un mundo donde hay mucha innovación, y muchas aportaciones de muy diverso signo, y adoptar sin más una de ellas [en referencia a las metodologías] no me parece el ingrediente de éxito para el IBV, más bien íbamos a necesitar un modelo propio y, desde ese punto de vista, no se ha seguido a nadie en concreto para tener la mayor libertad posible para generar nuestro modelo”*.

La coordinación de las actividades provenientes del uso del enfoque Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios con el resto de procesos internos, y las herramientas de planificación operativa y estratégica que los sustentan, se hace necesaria como afirma (#09) *“No tiene sentido que [las herramientas] no se combinen con el Lean [Startup]”*. En el caso de las herramientas operativas, desde la perspectiva de negocio el IBV utiliza un software ERP comercial ^[26], que permite la gestión de clientes, pedidos, contactos y compras, mientras que desde la perspectiva de la producción se hace uso de una solución comercial de gestión y control de proyectos colaborativa para administrar tareas e hitos, así como solicitudes de trabajo entre equipos. En lo que respecta a las herramientas estratégicas, las principales utilizadas en la organización son las hojas de ruta tecnológicas de las Áreas de Aplicación de Conocimiento, los portafolios de negocio asociados a las Áreas de Mercado, y el Plan Estratégico.

Sin embargo, en el caso de la gestión y control de proyectos, la iteración característica del ciclo CMA del Lean Startup complica la compatibilización con el resto de las actividades planificadas, al tener que convivir las solicitudes de trabajo y plazos con un nivel de incertidumbre superior derivadas del proceso de validación, con los proyectos con clientes o subvencionados en marcha, en los que la solicitud de recursos y plazos de entrega de los diferentes resultados están definidos y vinculados a su facturación. Asimismo, también confluye otro nivel de incertidumbre asociada a las peticiones de trabajo previstas por parte de los clientes, y los tiempos en que se harán efectivas; pese a las estimaciones que se realizan por parte de las áreas comerciales, se trata de una variable sobre la que el IBV no tiene control (aunque después pueden manejarse ciertos márgenes para organizar su ejecución y cumplir con el compromiso de finalización o entrega), y

26 ERP, por sus siglas en inglés de *Enterprise Resource Planning*.

supone un factor más a considerar ante la asignación de recursos a proyectos, como manifiesta (#04) *“[...] la gestión de recursos a veces es complicada porque si confluyen dos o tres proyectos a la vez, y afectan a las mismas personas, pues pueden haber retrasos. Porque como tú ofertas y no sabes cuándo van a firmar las cosas, inicialmente ofertas pensando en que las cosas están escaladas, pero luego si una oferta se retrasa y se junta con otra que aplica el mismo personal, pues ya tienes el lío montado”*.

Estos factores, en su conjunto, condicionan y dificultan la gestión de las iniciativas relacionadas con el Lean Startup mediante las herramientas de gestión operativa habituales. Por tanto, y para mejorar la gestión de las actividades, especialmente las relacionadas con los retos internos (iniciativa 1), se está buscando automatizar aquellos procesos que no aportan valor, y utilizar nuevas herramientas ágiles, solamente empleando las actuales para aquellas tareas finales, con menor grado de incertidumbre.

Por otra parte, el encaje de los principios del Lean Startup con las herramientas de planificación estratégica resulta más fluido y sencillo, porque las necesidades que se plantean en las hojas de ruta de avance en conocimiento o los portafolios de negocio son precursoras de propuestas de valor a validar mediante el proceso de desarrollo de productos o servicios (iniciativa 2), o a través de los retos internos (iniciativa 1). De esta forma, la adopción de los principios del Lean Startup facilita su avance al validar con el entorno el ajuste de las propuestas ligadas a las tendencias del mercado observadas, dirigiendo los desarrollos tecnológicos hacia un mejor encaje con el mercado.

Cabe señalar que, en el proceso de desarrollo de productos y servicios (iniciativa 2), existe una revisión previa de la alineación de cada iniciativa con los objetivos estratégicos antes de activar los subsiguientes avances, mientras que en el caso de los retos internos (iniciativa 1), estos se proyectan en torno a una temática consensuada por el equipo directivo para cubrir o avanzar hacia la visión de la organización en el medio o largo plazo. Como explica (#05) *“En el caso concreto del [reto ---] que estoy, el encaje [con las herramientas de planificación estratégica] sí que es totalmente compatible, porque [el Área de Aplicación de Conocimiento] lo tenía en la hoja de ruta para avanzar en el tema de [---], y en el portafolio [de negocios] entiendo que un poco parecido [...], sí que tienen en la cabeza integrar este tipo de productos en el portafolio”*.

4.3.2.8.1. Cambios a nivel organizativo

La adopción de los principios del Lean Startup en el IBV ha supuesto una serie de cambios a nivel organizativo, con la consolidación de determinados roles, la creación de equipos estables para gestionar, favorecer y movilizar las innovaciones considerando la orientación hacia el mercado de la organización, y una mayor relevancia de una nueva Área de Estrategia que respalda el cambio.

De manera más concreta, se ha creado el equipo de validación, siendo una estructura de apoyo estable encargada de evaluar el encaje de las nuevas propuestas de desarrollo de productos y servicios con las personas proponentes (iniciativa 2), como señala (#11) *“El equipo de triaje es una evolución o una consecuencia de buscar formas distintas de seguir el ciclo de la idea. Es una estructura nueva que viene un poco de la mano del cambio de actuación”*.

De igual modo, otros roles de la organización se han orientado hacia una visión más estratégica, como indica (#07) *“Hay puestos que han pasado a tener una visión más estratégica, pensando en la cartera de productos”*. Además, la nueva visión ha conducido a la creación de equipos específicos, formados por personal de los equipos de áreas productivas y de mercado, para trabajar de manera conjunta en la gestión de los activos y de las nuevas ideas de negocio provenientes de las dos iniciativas desde un punto de vista estratégico. En este sentido, (#05) afirma *“En los [Comités ---], en teoría sí que se integran los retos o los nuevos desarrollos de productos y servicios [...]. Una vez haya un reto que tenga que ver con un área de un Comité, ese Comité lo tiene que integrar dentro de la hoja ruta y dentro de los portafolios para tenerlo en mente, y saber qué recursos tenemos que reservar, y en qué momento lo puedes vender. Entonces veo que facilita la gestión”*.

Estos cambios han permitido evolucionar y probar nuevas formas de trabajo y, en función de los resultados que se vayan obteniendo en el futuro, se deberá seguir evolucionando hacia una organización que mejore la eficiencia en la gestión de la innovación y la entrega de valor a los clientes, tal y como expone (#10) *“Estamos ahora ahí, intentando que [las nuevas estructuras] cubran el máximo de nuestra capacidad de generación de innovación. Vamos a ver lo que ocurre, y seguramente dentro de poco pues habrá que hacer algún cambio, no creo que sea el año que viene, ni mucho menos, pero esto dará de sí, y veremos si hace falta alguna vuelta más de tuerca [...], está claro que esto está muy vivo”*.

4.3.2.8.2. Encaje de las iniciativas vinculadas con el Lean Startup y el resto de las actividades de la organización

La adopción del enfoque Lean Startup en los procesos internos ha supuesto organizar las actividades de manera diferente para poder dar respuesta a aquellas que ya estaban en marcha, y las que surgen a través de estas iniciativas, integrando los dos modelos de funcionamiento, como señala (#06) *“Ha habido desde el principio una dualidad entre cuáles son mis deberes como parte de la organización y, por lo tanto, como trabajador con un rol concreto, y cuáles son mis deberes como parte de un reto que es una estructura paralela no organizada”*. El nivel de encaje era superior en el proceso de desarrollo de productos y servicios (iniciativa 2) que en los retos internos (iniciativa 1) porque el primero es un proceso formal del IBV, y las personas proponentes en la mayoría de los casos tienen relación directa con el mercado y conocimiento técnico asociado a la propuesta, mientras que en los retos internos las personas pueden confluír y organizarse desde diferentes equipos, más allá de su rol funcional, como apunta (#14) *“El proceso de desarrollo de productos y servicios sí [que ha sido sencillo de implementar], porque digamos que tiene un equipo específico para trabajar en eso. [...] la parte del reto no ha estado bien integrada en la estructura del IBV, ha sido como algo más personal que profesional”*.

Por su parte, el informante (#05) describe la diferencia en la implementación de las iniciativas de la siguiente manera *“En el proceso de desarrollo de productos y servicios la interacción ha sido la unidad de negocio con el Área de Aplicación de Conocimiento y el equipo de validación. [...] mi parte era la más técnica, de qué recursos se necesitarían, cuánto tiempo y qué conocimiento teníamos del tema; y luego la parte más de mercado era a qué tipo de potencial cliente iba dirigida, qué sectores, y la propuesta de valor. Aunque luego lo veíamos de*

manera conjunta, entonces ahí no había ningún problema a nivel organizativo. También es verdad que era una idea en que las dos [proponentes] estábamos bastante alineadas, o sea que estábamos las dos bastante de acuerdo con la idea. [...] A nivel organizativo del [reto ---], como que los retos están un poco ‘fuera de la ley’ entonces [el liderazgo o la definición de la propuesta] no tenía por qué encajar exactamente con el director de unidad de negocio del sector [...]. Lo ideal es que estén las personas implicadas que lo van a desarrollar o comercializar posteriormente [...], porque si no, lo que puede pasar es que se desarrolle el reto muy fuera de las personas que luego lo tienen que vender o desarrollar, y ahí sí que puede haber problemas organizativos’.

Por lo tanto, el nivel de encaje con las actividades diarias también depende del rol y funciones de la persona participante en la organización. En etapas más avanzadas de los retos internos (iniciativa 1), que requieren mayor carga de desarrollo, y existe compromiso con un *early adopter* (cliente visionario), la gestión es más sencilla, porque se diluye la informalidad en la organización, y la petición de recursos se realiza por los cauces establecidos. De este modo, como sostiene (#09) *“Cuando [el reto] llega a la fase de desarrollo, hasta tener algo para el mercado, es un desarrollo más, y el producto debe estar, aunque las tareas que vas a tener que desarrollar, muchas veces, surgen sobre la marcha”.*

En cualquier caso, resulta relevante la adopción del concepto de financiación dosificada, propuesto por Ries (2017), por el cual se dispone de los recursos a medida que se necesitan de manera incremental, para no comprometer la viabilidad de la organización, teniendo en cuenta los recursos que pueden generar cuellos de botella ante cualquier actividad, como indica (#05) *“Esta metodología te ayuda a demostrar realmente con pequeño esfuerzo si hay una necesidad, y que te den recursos, y crean y te apoyen”.* Aunque la ejecución no es sencilla, como afirma (#08) *“Hemos puesto en marcha el concepto de financiación dosificada, pero ¿cómo financiamos dosificadamente?, y ¿cómo hacemos que el equipo optimice? Eso no viene en los libros [...]. cuando hablamos de financiación dosificada no es solo dinero, son personas que hay que dosificarlas. El ‘Bus Factor’, que es el que nos puede impedir cualquier avance”.*

Esto ha llevado a que la aplicación del enfoque Lean Startup en el IBV se haya formalizado bajo un modelo propio, considerando el contexto y características de los Centros Tecnológicos, y los objetivos internos de su aplicación, avanzando y consolidando cada hito conseguido en la implementación de un marco conceptual compartido con la velocidad que permite mantener la operativa diaria. Esto ha requerido un trabajo de varios años, que ha servido para afianzar los avances y hacer eficiente la incorporación de los principios del Lean Startup al modelo de desarrollo de productos y servicios en una transición hacia un enfoque que combine de manera más equilibrada los mecanismos de empuje tecnológico y atracción de mercado (Gatignon y Xuereb, 1997; Zhou et al., 2005), considerando que, en estas organizaciones, la estrategia predominante es de empuje tecnológico (Caetano y Amaral, 2011).

4.3.2.8.3. *Importancia de un marco de trabajo compartido*

La adopción de los principios del enfoque Lean Startup a través de las dos iniciativas ha supuesto un cambio cultural en el IBV, con un grado variable dependiente de cada persona, al interiorizarse las actividades, técnicas y objetivos vinculados al enfoque, asumiendo la importancia de validar con el mercado, progresar

poco a poco en el desarrollo con PMV, aprendiendo y clarificando el producto final con los agentes del entorno. Este enfoque no solo es aplicable para el desarrollo de productos y servicios propios, también puede trasladarse a otra tipología de trabajos, tanto internos, como de proyectos asesoramiento o de desarrollo para clientes, como indica (#05) *“[...] en temas de desarrollo de producto para clientes esta debería ser una práctica a realizar. En el caso de proyectos de clientes se supone que la solución está validada, porque es que la empresa tiene interés, aunque hay veces que hay que validar si realmente ese producto tiene interés para los usuarios de la empresa”*.

Es importante resaltar que para la correcta aplicación del enfoque Lean Startup resulta imprescindible contar con un marco conceptual compartido. Como expone (#04), hay quien *“[...] estira el concepto del Lean Startup de forma forzada porque es como, ‘desarrolla, desarrolla, desarrolla y lo que vamos a hacer es que vamos a ir cambiando y mutando el desarrollo en función de lo que nos vayan pidiendo’. [...] frente al planteamiento del Lean [Startup] de ‘vamos a programar esto, luego lo cambiamos y programamos esto otro, y lo vamos testando, y vamos cambiando el producto conforme vayamos observando las respuestas’. En caso contrario es retorcer un poco la metodología”*. El cambio cultural está siendo gradual, y todavía es pronto para ver grandes cambios, puesto que no se ha llegado a transferir la nueva manera de trabajar a todos los equipos de la organización.

4.3.2.9. Perfiles profesionales y habilidades necesarias para participar en las iniciativas

Todas las personas que han participado en alguna etapa del proceso de desarrollo de productos y servicios (iniciativa 2) y en los retos internos (iniciativa 1), consideraban que contaban con el perfil y habilidades de base necesarias para comprender y ejecutar todas las técnicas y actividades vinculadas a la adopción de los principios del Lean Startup.

Esto es debido a que la configuración de los equipos para el desarrollo de los productos y servicios eran multidisciplinarios para combinar, con la suma de los conocimientos y capacidades de cada una de las personas que lo formaban, un equipo robusto, como manifiesta (#10) *“Nosotros somos bastante multidisciplinarios [...]. Son iniciativas de equipo, y lo que hay que pedir es que el equipo reúna una serie de ingredientes, y uno de ellos es la multidisciplinariedad, porque como Centro Tecnológico aportamos tanto la tecnología y el conocimiento que hace falta, como la aplicación para la que se está desarrollando, y eso en el IBV no está en una sola cabeza, está bastante repartido”*.

Para ello, y de acuerdo con las personas entrevistadas, los equipos deben tener una vertiente técnica y de mercado (incluyendo conocimientos de *marketing* e inteligencia competitiva), y las posibles carencias de conocimientos asociadas a la aplicación de las técnicas o principios del Lean Startup se cubrían mediante una formación previa; durante la ejecución de los proyectos, a través de la experiencia práctica en la intervención de sus diferentes fases; o por el aprendizaje fruto de la observación de otros compañeros en su día a día. A este respecto, constituir equipos multidisciplinarios de trabajo contribuye a complementar ciertas carencias de conocimiento o habilidades entre perfiles, como indica (#01) *“[...] un equipo multidisciplinar ayuda a corregir la falta de conocimiento”*.

4.3.2.9.1. *Perfiles requeridos a los participantes en las iniciativas que hacen uso del Lean Startup*

En este punto se diferencian los hallazgos relacionados con el equipo de validación y los referentes a las personas participantes en los retos internos (iniciativa 1) o en el proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios (iniciativa 2). No obstante, independientemente de la tipología de participante, todos ellos deben comprender cuál es la filosofía de trabajo del Lean Startup y el proceso al que acompaña, como resume (#04) “[...] que entiendan cómo se tienen que engranar las cosas entre la parte más comercial y la parte más de desarrollo, el cómo algunas cosas van cambiando en función de los resultados que puedas obtener, y que al final tiene que haber alguien moderador que tome decisiones y que ordene las actividades y las priorice”.

Respecto al equipo de validación de las propuestas, está constituido por perfiles técnicos y de mercado para complementar sus habilidades y conocimientos, y requiere de una familiarización en determinados aspectos de contexto de las ideas de negocio presentadas, desde la vertiente de mercado y tecnológica, para poder trabajar con las personas proponentes en su validación, como señala (#02) “[...] al tratarse de proyectos innovadores, y siempre de una tecnología muy concreta, sí que es necesaria una preparación previa. Es decir, si estamos hablando de un nuevo curso de formación [...], qué menos que entender cuáles son los conocimientos que se van a impartir, o a quién va dirigido. Entonces [la formación] no [es necesaria] para las tareas que yo tenía que realizar, sino para entender el proyecto y poder hacerlo de mayor calidad. Sobre todo, en el tema de pivotar, porque no puedes pivotar si no tienes conocimientos al respecto”.

En cuanto a las personas que participan en las iniciativas 1 y 2, además de la importancia de la acción formativa previa comentada anteriormente, esta debe potenciarse mediante la formación de equipos multidisciplinares de trabajo, que combinen experiencias y conocimientos técnicos para comprender las soluciones tecnológicas y complejidades que puedan surgir, y cómo mediante su uso se puede llegar a aportar valor desde la perspectiva técnica y de producto, como afirma (#02) “[...] los participantes deben contar con conocimiento del producto [...], el potencial de las tecnologías, y saber cómo ir desarrollándolo [el producto]”. De manera complementaria, los equipos deben contar con conocimiento de mercado para conocer las necesidades del cliente, como expone (#01) “[En el equipo] tiene que haber un perfil que tenga cierta facilidad para saber por dónde pueden ir los tiros en la definición del modelo de negocio [...], alguien experto en negocio para poder identificar las claves dentro de los ‘insights’ que pueden dar lugar al modelo de negocio”.

Adicionalmente, se requiere de perfiles con conocimientos de *marketing* para comunicar la propuesta de valor. Sin embargo, para acceder con una idea al proceso de desarrollo de productos y servicios, o incluso en la definición de una idea a presentar en la iniciativa de retos internos, la persona promotora no debe cumplir ningún perfil específico, ya que durante el proceso está acompañada y guiada por el equipo de validación o por el consultor, como indica (#07) “[...] es una ideación abierta [y] cualquiera de dentro puede ser el promotor de una idea, y para eso no hace falta ningún perfil especial”.

Para sacar el máximo provecho de la adopción de los principios del Lean Startup, considerando la adaptación realizada por el IBV, las personas que conforman los equipos deben contar con una combinación de habilidades que incluyen la comunicación y el trato con el cliente (y en primeras fases, trato con la persona

entrevistada), como ahonda (#08) *“Para mí no son tan importantes las habilidades técnicas como la empatía, ponerse en la piel del cliente, ponerse en los zapatos de a quién le vas a vender”*. En relación con este punto, la escucha activa resulta fundamental para entender al mercado y proponer soluciones que tengan impacto en su día a día, como señala (#10) *“Las personas que forman parte de este tipo de equipos deben tener una mente abierta hacia el mercado, tanto si saben mucho del mercado, como si no. Una mentalidad abierta con la convicción de que lo que hacen tendrá sentido si va a tener impacto después”*. Además, los equipos deben trabajar de manera colaborativa y cohesionada, y contar con una persona que asuma un rol de liderazgo para su coordinación, teniendo la mente abierta para arriesgarse, como explica (#06) *“[...] está muy relacionado con esa parte de la cultura que está cambiando, que es ‘no pasa nada, no pasa nada porque no salga, si esto está hecho [en relación con la adopción del enfoque Lean Startup en los procesos de desarrollo de productos y servicios] para ver si sale o no’. Se está avanzando en ese sentido”*.

Las personas que conforman los equipos han de ser críticas, y tener actitud, inquietud y ganas de trabajar en temáticas distintas a las habituales, como describe (#12) *“Gente que tenga inquietud, que esté dispuesta a experimentar, a salir de la zona de confort [...], los retos requieren un poco más de osadía, de ilusión, de soñar, de salir del día a día, y disfrutar con ello”*; y que además estén motivadas para continuar participando en las nuevas iniciativas que se puedan plantear desde la organización, como ahonda (#10) *“Desde mi punto de vista [las personas] tienen que tener ilusión o implicación, igual las dos cosas. Es decir, de alguna manera creo que este tipo de herramientas tienen sentido de futuro, y tienen sentido de motivación, y para que sean un éxito y no generen frustración, las personas que se embarcan en ellas tienen que tener cierta vocación de aventura, cierta vocación de riesgo, de exploración y de trabajo en equipo, siendo conscientes de que a lo mejor las cosas no salen bien. Es decir, deben tener también atrevimiento”*. Incluso en estos equipos es interesante también que participen perfiles que pueden estar alejados del conocimiento o del sector a los que se dirige la propuesta, porque pueden aportar ideas nuevas, o aplicar conocimientos de áreas diferentes a un problema concreto, como recomienda (#13) *“[...] a veces no está mal tener un perfil que sea completamente distante a la idea, porque salen cosas diferentes a las que te esperas”*.

4.3.2.9.2. Formación previa a los participantes en las iniciativas vinculadas al Lean Startup

La formación previa y compartida a los participantes en los procesos es necesaria y fundamental para el progreso eficiente de cualquier proyecto, como argumenta (#06) *“[...] como siempre que se va a abordar un proyecto común, hay que explicitar de alguna manera de qué estamos hablando en un lenguaje común, y ese lenguaje común es parte de la formación”*. Para ello existe la figura de guía o mentor del proceso que acompaña y tutela durante todas las etapas, tanto en el proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios (iniciativa 2), donde el rol es asumido por el equipo de validación; como en los retos internos (iniciativa 1), que lo asume de inicio el consultor externo, con una importancia cada vez menor a medida en que el conocimiento se asienta en las personas, en un proceso de aprendizaje continuo, como manifiesta (#01) *“[...] cuando estábamos empezando a poner en marcha la validación de una propuesta de [producto ---] con el equipo [---], que ya había participado previamente en el proceso, no hacía falta ni explicar el proceso ni nada. Tenían clara la información*

que necesitábamos y cómo necesitábamos estructurarlo [el proceso], lo habían asimilado completamente, lo habían digerido y sabían el camino perfectamente por el que teníamos que ir, y eso molaba mucho porque hacía pues no sé, un año y medio que habíamos empezado con el proceso, volvíamos a trabajar con ellas como parte autora de la propuesta, y ya no hacía falta ni explicar procesos ni repasar nada”.

Este acompañamiento o guiado del proceso se complementa con una pequeña formación, no reglada, para las personas involucradas acerca de en qué se basa el proceso iterativo, las fases que lo componen, los conceptos utilizados (propuesta de valor, pivotar, prospectos, e hipótesis), en qué consisten los PMV y su alcance, la forma de organizarse o las técnicas utilizadas, tal y como describe (#01) *“La primera reunión del equipo de validación con los autores una vez revisada la propuesta, para ponerla en marcha, era contar de principio a fin todo el proceso: en qué consistía, cuáles eran las actividades necesarias en cada una de las fases, cómo íbamos avanzando, cuáles eran las banderas rojas, etcétera”.* La formación debe tener los contenidos ajustados a la acción, como apunta (#04) *“[...] no hace falta que sea un curso súper extenso, viendo al detalle todos los elementos, sino un curso relativamente rápido de filosofía de trabajo [es] suficiente”.*

En particular, se valora oportuno trasladar conocimientos acerca de cómo definir hipótesis, establecer las pautas para realizar entrevistas o cómo presentar los conceptos para contrastar la idea en el mercado, y a utilizar las herramientas que lo acompañan, como señala (#05) *“[...] si tenemos, por ejemplo, el Lean Canvas; saber cómo hay que rellenarlo, con cuántas entrevistas, cómo hacer una entrevista tipo, cómo hacer el guion, dar pautas para escuchar más al cliente y casi no hablar, [o] no sesgarle para que conteste lo que tú quieres. El tema de las hipótesis es igual, dar una serie de plantillas, las pautas de cuándo una hipótesis va a ser buena o no, [...] cómo priorizar funcionalidades dentro del desarrollo de un producto [...], aportando más valor al cliente con menos esfuerzo”.* La importancia del alcance del PMV es un aspecto que considerar para encontrar el equilibrio entre valor aportado, aprendizaje conseguido y esfuerzo realizado por el equipo, como manifiesta (#04) *“Luego otra de las cosas es que al final se trabaja con productos mínimos viables, y es importante que el alcance del producto mínimo viable también se defina muy bien desde el principio [...]. Es fundamental tener claro si el alcance que tiene el producto mínimo viable sirve para contrastar las hipótesis que queremos testear en el test, en el piloto que hagamos, y contestar a las preguntas que vienen después de ¿cómo vamos a evolucionar esto? ¿Lo matamos, no lo matamos? ¿Esto tiene potencial? ¿Cómo vamos a continuar? ¿Cómo lo teníamos planificado? ¿Vamos a hacer cambios? [...], y ¿hasta dónde vamos a llegar con el siguiente [cambio]?”.*

Esta formación o capacitación debe hacerse extensiva a toda la organización, con el objetivo de avanzar hacia una integración completa de los principios, como indica (#13) *“[...] para que las personas de la organización entiendan el cambio de filosofía, los roles, la importancia de validar, el reto de que lo perfecto no existe, por lo que es importante saber el valor de cada tarea, y ser capaces de descartar o dejar en la nevera diferentes tareas”.* De manera que la divulgación de los casos de éxito a toda la organización serviría, además, para animar a la participación en las iniciativas, como explica (#10) *“A lo mejor, a medida que esto crezca, sí que puede ser que nuestros propios casos de éxito nos permitan hacer algún tipo de seminario interno, no una formación reglada, sino una especie de divulgación interna de qué hemos conseguido, como preparación*

para '¿te interesa participar en los retos IBV? Pues hay un seminario en el que lo vamos a contar', y dentro de dos semanas, pues aparece un reto interno, y entonces el que se ha apuntado al seminario es porque tiene interés, sabiendo que el acompañamiento después es lo que creo que más da resultado".

4.3.2.10. Influencia del Lean Startup en la capacidad de aprendizaje organizativo y sus dimensiones facilitadoras

El aprendizaje organizativo puede definirse como un proceso en el que los miembros de una organización utilizan activamente los datos para guiar el comportamiento de tal manera que promueven la adaptación continua de la organización (Edmondson y Moingeon, 1998). En dicha definición el uso de los datos hace referencia a la acción de buscar y prestar atención a la información relevante para las actividades, en particular para evaluar el desempeño colectivo y el progreso frente a las metas; la parte de guiar el comportamiento implica elegir acciones basadas en la observación a partir de datos, incluidas las acciones diseñadas para probar las interferencias; y la adaptación en curso sugiere una atención sostenida a los datos relevantes, especialmente con respecto a los resultados de nuevas acciones. Por su parte, la capacidad de aprendizaje organizativo es el conjunto de recursos o habilidades tangibles e intangibles que la organización utiliza para lograr nuevas formas de ventaja competitiva, y que permiten el proceso de aprendizaje organizativo (Alegre y Chiva, 2008).

Puede confirmarse que la aplicación de los principios del Lean Startup en el IBV ha supuesto aprendizaje organizativo a través de la experiencia directa, mediante una experimentación de prueba y error que ha modificado las rutinas y creencias existentes (B. Levitt y March, 1988), incrementando las probabilidades de que se utilice una rutina cuando se asocia con el éxito en el cumplimiento de un objetivo, dejando atrás las establecidas hasta el momento. En tal sentido, (#02) apunta *"Conforme vamos incluyendo nuevas metodologías o formas diferentes y más ágiles de trabajar, creo que todos estamos aprendiendo. A nivel estratégico sí que se nota cómo los responsables, sobre todo [...], continuamente están teniendo cambios de comportamiento. Lo veo con el equipo del [producto ---]".* Una perspectiva similar a la planteada por (#04) *"[...] en general la gente que ha participado en los retos ha tenido un aprendizaje bueno y positivo, y ven las cosas de otra forma ahora, y a lo mejor se plantean la actividad en proyectos o en desarrollos de forma diferente".* Sin embargo, ni en el proceso de desarrollo de productos y servicios (iniciativa 2), ni en los retos internos (iniciativa 1) ha participado la plantilla al completo, por lo que conviven dos maneras de trabajar, y resulta complejo trasladar, en ocasiones, las experiencias y aprendizajes a toda la organización, como concluye (#04) *"[...] el transferir esa experiencia hacia el resto [de personas] que no han participado, eso no lo he visto. Porque por el día a día que tenemos, y cómo trabajamos, es muy difícil el impregnar, entre unos pocos, al resto de la organización con una forma de trabajar diferente".*

Este aprendizaje ha tenido matices si se comparan las iniciativas, observándose mayor cantidad de aprendizaje a través de los retos internos (iniciativa 1) por el esquema de participación, en especial ligado a la motivación de la autoorganización, frente al proceso de desarrollo de productos y servicios en continuo (iniciativa 2), como señala (#13) *"El proceso de desarrollo [de nuevos productos y servicios] no ha supuesto tanto aprendizaje*

organizacional porque en algunos casos ha sido una cosa lenta, y porque no conlleva tanto trabajo: presentas una ficha y no te implicas tanto [...]. En cambio, el tema de los retos, el hecho de que sea la gente la que participe, hace que vaya calando rápido en la organización, pero es importante que vayan participando todos”.

Los resultados de la participación en el proceso, como indica Dodgson (1993), han supuesto que las personas participantes hayan modificado de manera permanente sus rutinas para alcanzar ventajas competitivas. Al respecto, (#11) explica *“Creo que es importante que haya habido resultados, para bien o para mal. No tiene por qué ser un éxito, es el ‘han pasado cosas’. Han pasado cosas distintas y he visto que haciéndolo de forma distinta llego antes a una conclusión positiva o negativa, y eso ha hecho que mucha gente haya querido aprender también a decir ‘si es que a nadie le gusta dedicarle 2.000 horas a algo que luego no funciona, y ahora puedo hacerlo de otra manera’, y el ver que haciéndolo de otra forma distinta te permite dedicar ese tiempo a otras cosas, que a lo mejor sí son éxito, creo que ha hecho que se contagie. [...] creo que no hacerlo de forma aislada es bueno, pero es importante que haya continuidad para que no quede en ‘vale ya lo hemos hecho y ahora volvemos a lo anterior’ [...]. Para que forme parte de la cultura hay que ser sistemático, y hay que hacerlo de manera continua”.*

En esta misma línea, (#01) también señala *“[...] cuando estábamos empezando a poner en marcha la validación de una propuesta de [producto ---] con el equipo [---], que ya había participado previamente en el proceso, no hacía falta ni explicar el proceso ni nada. Tenían clara la información que necesitábamos y cómo necesitábamos estructurarlo [...]”.* Este cambio se ha dado en todos los perfiles que han participado, tanto en aquellos más técnicos, como los ligados a la comercialización de productos y servicios, como indica (#14) *“[...] ahora mismo no me planteo trabajar de manera distinta. Cualquier apuesta que haga de un desarrollo de un servicio nuevo, voy a exigir que haya detrás un ‘early adopter’ que apueste fuerte por una solución como la que estamos planteando. Como estamos haciendo ahora con [propuesta ---], que estamos explorando, y buscando a alguien que meta dinero”.*

Un ejemplo de este aprendizaje se percibe en aspectos concretos ligados al proceso de las iniciativas, como la adaptación del PMV y sus características, incluso en las primeras versiones del producto, a partir de la información que se recoge de la validación con el mercado para tener mejores resultados. Así, (#06) considera *“En cuanto a los precios de [producto ---] o de [producto ---] ¿de dónde sacamos los precios? Basándonos en los de la competencia y lo que nos dicen los clientes. En el [producto ---] igual. Nuestra capacidad para decir ‘Bueno, ese es el precio que pusimos, pero no pasa nada porque mañana lo cambiamos en función de cómo van las cosas’. Esto es una cosa que dentro de la casa todavía no está bastante consolidada, pero que es un aprendizaje clarísimo”.*

Finalmente, cabe destacar que se ha interiorizado, entre las personas que conforman la organización, que se pueden hacer las cosas de una manera diferente, arriesgarse a salir de la zona de confort y cambiar la manera de enfocar el cómo dirigirse al mercado, como apunta (#03) *“[...] creo que ha cambiado la manera de enfocar, cuando surge una idea, aunque no sea estructurada y ya no venga ni por la vía del proceso de desarrollo de productos y servicios ni por la vía de reto, el cómo puede valorarse de una manera sencilla.*

Se ha integrado bastante fácil el hecho de ‘vamos a ver un poco cuál es el sentir del pulso en el mercado, un poco los destinatarios, el ‘target’ de esta idea, qué opinan al respecto’, para seguir dándole forma. Es decir, ir de menos a más. [...] creo que se integra bastante en el día a día”.

Todas estas mejoras percibidas incrementan la capacidad de aprendizaje organizativo, como señala (#10) *“Esto es una especie de círculo virtuoso, es decir, que el retorno favorable que nos van a dar las iniciativas que ya están funcionando, y que ya están abriendo mercado nos va a empujar a ser mejores. Eso lo que significa es que estamos incrementando nuestra capacidad como organización [...] si piensas en el aprendizaje como organización, su capacidad está aumentando. Yo diría que sí”.*

4.3.2.10.1. Aprendizajes más importantes de la participación en el proceso

Los aprendizajes logrados mediante la participación de las iniciativas basadas en los principios del Lean Startup, considerando la importancia para las personas entrevistadas, se resumen en la relevancia de la aplicación práctica de nuevos métodos o herramientas, el valor de la validación con agentes externos, los conocimientos del mercado que pueden obtenerse, la eliminación de sesgos en un proceso de creación de la propuesta de valor y la valentía para realizar o asumir ciertas decisiones.

Más detalladamente, el aprendizaje de la aplicación práctica de nuevos métodos y herramientas, más allá de la teoría, es fundamental para equilibrar el valor entregado considerando el esfuerzo en recursos que estos suponen, como argumenta (#05) *“[...] lo que más he aprendido es la parte de equilibrar valor y esfuerzo. O sea, cuando da[bá]mos prioridad a las funcionalidades antes es verdad que, desde mi filosofía de usuario, todo lo que diga el cliente hay que hacerlo, y ahora sí que, como gestión, de directora de proyecto de producto, sí que valoro el cuánto nos cuesta esto hacerlo y qué valor realmente aporta”.*

En cuanto a la importancia del proceso de validación con agentes externos, y su trascendencia en el lanzamiento de cualquier propuesta de valor al mercado, (#02) resume el aprendizaje con una anécdota *“[...] además tengo colegas que me han consultado ‘oye, quiero lanzar un proyecto y es esto, y voy a desarrollarlo ya’, y ha sido, ‘¿pero vas a empezar a desarrollarlo ya? ¿Pero antes lo has validado con el mercado? ¿Has seleccionado cuáles son los contactos con los que te interesa validarlo? ¿Has definido la propuesta de valor? ¿Se la has trasladado? ¿Te la han validado?’ [...], y me doy cuenta de que han sido conocimientos puramente del equipo de validación”.*

Ese contacto directo con los clientes a través de, por ejemplo, entrevistas para contrastar hipótesis, también permite un aprendizaje más profundo sobre determinados perfiles profesionales distintos, difícil de conseguir de otra forma, y que puede ser de utilidad para otros proyectos y áreas de la organización, como expone (#03) *“Porque te diriges a perfiles de profesionales muy distintos a los que estás acostumbrado por tu actividad [...], y ya no solo lo que aprendes del trabajo de esa persona o de las necesidades que tiene, sino de otras maneras de pensar [...]. Porque al final te ayuda a enfocar mejor en qué tienen interés y en que no, o lo que es una necesidad real para ellos, un problema y qué no. Pones en perspectiva más cosas, y creo que eso, no solo nosotros en la parte de validación de propuestas, sino [para] todas las personas, investigadores, perfiles comerciales o responsables*

de negocio, etcétera. Creo que la interacción con las empresas hace que esa visión sea mucho más clara". Desde los perfiles técnicos y comerciales se reconoce la aportación en los conocimientos para profundizar y entender bien cómo funciona un determinado mercado, como afirma (#13) *"Me ha parecido muy interesante saber qué preguntas debemos hacernos, y también al mercado, y de las barreras que pueden aparecer. [...] por muy bien que funcione técnicamente una cosa, si hay dos o tres barreras clave, o el mercado tiene una forma de trabajar completamente distinta, entonces la propuesta no tiene ningún recorrido"*.

Este aprendizaje del mercado sirve también para eliminar sesgos a través de un proceso de creación de la propuesta de valor, como sostiene (#01) *"[Antes] era muy fácil entrar a 'no, no, yo conozco, porque es que llevo aquí trabajando 'X' años, y como conozco esto, sé que esto es así' [...], ahora es, vale, pero tenemos que ponerlo a prueba. Pueden decir 'no, no, pero yo ya lo conozco', vale, pero tenemos que ponerlo a prueba"*. En relación con este punto, el saber qué, cómo y dónde preguntar para validar una propuesta de valor permite desterrar ideas preconcebidas en torno a una cuestión determinada, como indica (#11) *"[...] muchas veces damos por sentado cuál va a ser el siguiente paso, y te sorprendes [...]. Diciendo, preguntando o haciendo las cosas de forma distinta, tienes respuestas distintas, y te pueden sorprender los resultados a veces. A veces te contradice lo que pensabas, te desmonta ideas"*.

Otro aprendizaje ha sido el de la valentía a la hora de realizar ciertas tareas o asumir decisiones, por ejemplo, en la función de ventas para lograr la venta de una visión de producto o servicio a un *early adopter* (cliente visionario), como apunta (#06) *"Para mí el aprendizaje más importante ha sido el de la valentía a la hora de proponer que me compren antes de tener algo"*.

En otro plano, para otras personas el proceso ha supuesto un aprendizaje cruzado de las funciones y roles de áreas del IBV distintas a las que se encuentran, y valorar el trabajo del resto de personas con las que normalmente no se interactúa, como señala (#09) *"[el mayor aprendizaje ha sido] saber hacer prospección de mercados, porque realmente no tenía ninguna experiencia práctica, saber cómo se hace la confección de cuestionarios, la identificación de usuarios potenciales, la asistencia a la organización de entrevistas, o la toma de contacto con el cliente potencial real, cosas que en el IBV yo no hago"*.

4.3.2.10.2. Relación de la adopción del enfoque Lean Startup con la mejora de las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo

Como se ha descrito en los apartados anteriores, los Centros Tecnológicos cuentan con procesos de generación y transferencia de conocimientos y tecnologías a las empresas para mejorar su competitividad (Gracia y Segura, 2003). Esto les empuja ser organizaciones de aprendizaje, que requieren mantener unas capacidades esenciales para construir y mejorar su base de conocimientos (Mrinalini y Nath, 2000), siendo la capacidad de la organización para compartir conocimientos entre sus individuos y equipos, y aplicar ese conocimiento compartido para aprender y realizar actividades, una fuente vital de ventaja competitiva (Haas y Hansen, 2007). Por lo tanto, esta capacidad de aprendizaje organizativo inherente a los Centros Tecnológicos ha favorecido la adopción de los principios del Lean Startup, como un proceso que favorece el aprendizaje organizativo.

Por otra parte, y considerando las dimensiones facilitadoras esenciales para la capacidad de aprendizaje organizativo propuestas por Chiva et al. (2007): experimentación, interacción con el entorno externo, diálogo, toma de decisiones participativas y asunción de riesgos, en la investigación se ha determinado cómo la utilización del enfoque Lean Startup en las iniciativas vinculadas a los procesos de desarrollo de productos y servicios influye de manera positiva en cada una de estas dimensiones, teniendo en cuenta la forma en que el enfoque se ha adaptado al contexto, objetivos y modo de funcionamiento del IBV.

A modo de resumen, en la Tabla 36 se recoge la relación de las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo con la adopción de los principios del enfoque Lean Startup en el proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV, considerando el modelo de adaptación seguido.

Tabla 36. Relación de la adopción de los principios del Lean Startup en el IBV con las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo.

Dimensión facilitadora	Relación con la adopción del enfoque Lean Startup
Experimentación	La relación es elevada y evidente, al conectar con el principio del ciclo iterativo CMA que describe el proceso de experimentación continua de las propuestas de valor, a través de la definición de PMV para determinar si una propuesta tiene encaje en el mercado, y del principio de aprendizaje validado. La relación, por tanto, se vincula directamente con los principios del Lean Startup.
Interacción con el entorno externo	La relación es elevada y positiva, al encontrarse intrínsecamente la interacción con el entorno externo en la validación de las nuevas propuestas de desarrollo de productos y servicios, que se conecta con el principio del aprendizaje validado del Lean Startup. Este principio plantea un proceso de búsqueda de pruebas en el que una organización descubre su modelo de negocio al comprender lo que quieren los clientes. La relación, por tanto, se vincula directamente con los principios del Lean Startup.
Diálogo	La creación de los equipos multidisciplinares para la validación y el desarrollo de las propuestas, diversos en perfiles y habilidades, y distintos en cuanto a la pertenencia a diferentes áreas funcionales del IBV, ha supuesto un mayor diálogo y debate interno, así como más transmisión de conocimiento, teniendo la adopción del enfoque Lean Startup en el IBV una relación elevada y positiva con la dimensión analizada. Esta relación no se vincula directamente con los principios del Lean Startup, sino con la implementación realizada por parte del IBV.
Toma de decisiones participativas	El uso de las metodologías y formas de trabajo impulsadas en el IBV con la adopción de los principios del Lean Startup tienen una relación elevada y positiva con esta dimensión facilitadora, apoyándose la toma de decisiones dentro de los equipos formados en las iniciativas en los datos recogidos de la interacción con el mercado y los estudios de la competencia, y su posterior análisis para llegar a una conclusión que conduce a una toma de decisiones que no se asienta en la jerarquía, sino en la experiencia o el rol que esa persona tiene en el equipo. De esta forma, y pese a que la relación entre la dimensión y la aplicación concreta del Lean Startup en el IBV es elevada, la libertad para la toma de decisiones por parte de los equipos formados para la validación y creación de las propuestas de valor está vinculada a la forma en que se han adaptado los principios en el IBV, no se trata de un aspecto definido y embebido en el enfoque Lean Startup.
Asunción de riesgos	Con la operativización de la aplicación de los principios del Lean Startup, considerando el ciclo CMA, se explicita la posibilidad de asumir el error como un aspecto implícito a la innovación. No obstante, se establecen los mecanismos necesarios para no poner en riesgo la viabilidad de la organización, asumiendo pequeños pasos en los que el error es tolerable, pero gestionado de manera controlada, con una evaluación en continuo que permite tomar decisiones con información objetiva sin comprometer mayores recursos personales o económicos, o que dañen la reputación de la organización. Esto significa que existe una relación directa y positiva entre los principios del Lean Startup y la dimensión facilitadora.

Fuente: elaboración propia.

4.3.2.10.2.1. Experimentación

La experimentación puede definirse como la medida en que las nuevas ideas y sugerencias son atendidas y tratadas comprensivamente, implicando probar nuevas ideas, buscar soluciones innovadoras a problemas a partir de la utilización de diferentes métodos y procedimientos, tener curiosidad sobre cómo funcionan las cosas, o realizar cambios en los procesos de trabajo (Alegre y Chiva, 2008). En este caso la vinculación de la dimensión facilitadora con el enfoque Lean Startup es elevada y evidente, al conectar con el cuarto principio del enfoque (Ries, 2011) relacionado con la utilización del ciclo iterativo de desarrollo basado en la creación, medición de resultados y aprendizaje (CMA) que describe el proceso de experimentación continua de las propuestas de valor, a través de la definición de PMV, para determinar si una propuesta tiene encaje en el mercado; así como el principio de aprendizaje validado, como apunta (#13) *“[...] el proceso te permite experimentar tanto a nivel técnico, como de mercado”*. De manera similar, (#08) señala *“[E] Lean Startup intenta, desde el punto de vista metodológico, y en el IBV se consigue, crear una especie de ‘sandbox’, espacios controlados de experimentación. Todos los retos que se han hecho, todos los que estamos haciendo, incluso con comisiones de trabajo, para mí son espacios controlados de experimentación”*.

La importancia de la experimentación ha sido interiorizada por las personas que componen la organización, que busca nuevas formas de probar las propuestas de valor para evolucionarlas con un coste en recursos y tiempo ajustado, como describe (#10) *“En todos los proyectos lo que hemos intentado es buscar formas de experimentar, digamos económicas o con un coste en recursos y en tiempo muy ajustados, y en ese sentido hemos aprendido, porque veníamos de un histórico en el que eso no importaba. Nadie se preocupaba mucho del coste y del tiempo para llegar al siguiente nivel de propuesta de valor, y ahora eso nos preocupa, entonces queremos someter a experimentación nuestras ideas en laboratorio, con posibles clientes, con el entorno de relaciones que tenemos”*.

4.3.2.10.2.2. Interacción con el entorno externo

Respecto a la dimensión de la interacción con el entorno externo, es entendida como el alcance de las relaciones que una empresa mantiene con su entorno inmediato, y cómo esta intenta evolucionar simultáneamente con el entorno cambiante (Alegre y Chiva, 2008), abriéndose a observar e interactuar con él. Este entorno está compuesto por agentes industriales como competidores, además de los sistemas económico, social, monetario y político-legales (Chiva et al., 2007). En esta dimensión facilitadora la relación con el Lean Startup también es elevada y positiva, al encontrarse intrínsecamente la interacción con el entorno externo en la formulación y validación de las nuevas iniciativas de desarrollo de productos y servicios.

Como sucede con la experimentación, esta dimensión facilitadora se conecta con el principio del aprendizaje validado del Lean Startup (Ries, 2011), que plantea un proceso de búsqueda de pruebas a través del que una organización descubre su modelo de negocio al comprender lo que quieren los clientes (Batova et al., 2016). Esto supone una evolución hacia posiciones más favorables para un entendimiento de las propuestas planteadas y las necesidades o problemáticas de las organizaciones.

En relación con este punto, (#08) indica “[...] *la interacción con el entorno externo lo divido en dos patas: una fundamental, para mí ‘entorno externo’ es sinónimo de mercado. Está claro que, cuando estamos saliendo en este nuevo proceso a validar la deseabilidad de nuestras propuestas de valor, estamos hablando de esto. Pero también me gustaría pensar que estamos hablando de ese entorno externo cambiante de alta incertidumbre como el que vivimos ahora: qué está pasando, cómo tomamos decisiones cuando no podemos ir a otro sitio*”.

Esta búsqueda de conocimientos para la validación lleva a superar las fronteras de los mercados conocidos por el IBV, abriendo la organización a nuevos agentes y sectores sin explorar, como apunta (#05) “[...] *hay mayor interacción con el entorno, [...] incluso con sectores donde no teníamos contacto, o porque siempre preguntábamos a los mismos clientes, y entonces aquí un poco estamos intentando abarcar otro tipo de sectores, otro tipo de clientes*”. Este aspecto se complementa con la colaboración con otros agentes y organizaciones, aunque es un aspecto de mejora en el IBV, tal y como afirma (#04) “[...] *no hemos avanzado tanto en la parte de colaborar a nivel de desarrollo con otras entidades, o con subcontrataciones. Eso seguimos todavía trabajando muy hacia dentro, no sé si porque de momento no encontramos a compañeros de viaje adecuados. De todas formas, no hemos tenido muy buenas experiencias hasta el momento*”.

Por otra parte, la interacción con el entorno externo per se no ofrece un aprendizaje voluntario, por lo que debe dirigirse hacia una meta, y esta tiene que estar respaldada por los objetivos del aprendizaje en el marco de la validación de una propuesta de valor, como indica (#10) “[...] *creo que siempre hemos tenido interacción con el entorno externo. En todas nuestras ideas hay un estado del arte, y nosotros nos dedicamos a conocer el estado del arte, lo que podemos es ser solamente observadores y podemos tener una interacción en un plano de lo que es la comunicación o divulgación científica y técnica, o podemos tener una interacción en clave de necesidades de mercado y de impacto. Yo creo que la interacción como forma de trabajar es esencial en este proceso, y lo que hemos hecho es madurar lo que se entiende por interacción, es decir, cuanto más dirigida al impacto sea la interacción, pues más prueba y error vas a tener*”.

4.3.2.10.2.3. Diálogo

El diálogo se define como una indagación colectiva sostenida sobre los procesos, supuestos y certezas que conforman la experiencia cotidiana, o como un proceso básico para construir un entendimiento común, donde el trabajo por parte de equipos multidisciplinares para resolver un problema genera conocimiento que puede ser compartido y desarrollado por sus miembros (Chiva et al., 2007). Por lo tanto, la creación de los equipos multidisciplinares para la validación y el desarrollo de las propuestas, diversos en perfiles y habilidades, así como distintos en cuanto a la pertenencia a diferentes áreas funcionales del IBV, ha supuesto un mayor diálogo y debate interno, así como más transmisión de conocimiento, teniendo la adopción del enfoque Lean Startup en el IBV una relación elevada y positiva con la dimensión facilitadora analizada.

En este sentido, el diálogo interno se considera una condición necesaria para llevar a cabo un proceso de cambio cultural en una organización, como señalan Randolph y Kormanik (2007). En consecuencia, debe

existir un diálogo fluido entre todos los equipos orientados a desarrollar nuevas innovaciones dentro de la organización para que puedan apoyar, por ejemplo, a los equipos de los retos internos (iniciativa 1), como señala (#10) *“[El diálogo] es una condición necesaria, o por lo menos, en un modelo en el que lo que ocurre es que cambia la cultura del Centro. Si no hay diálogo interno puedes tener bolsas de innovación separadas del resto de la organización, pero yo creo que al IBV le interesa más que haya diálogo interno y que, aunque la innovación recaiga en equipos de personas definidos y que tienen un cometido concreto, que el resto de la organización esté al servicio, apoyando y también aprendiendo. Si se considera la gestión del día a día, el diálogo interno es fundamental porque algunas personas, por ejemplo, tienen una doble función: una en un proyecto de innovación de este estilo, y otra en proyectos de cartera con clientes o con organizaciones ¿A quién se deben? ¿A quién tienen que rendir cuentas? Si no hay diálogo interno esto es muy difícil”*.

Asimismo, en el seno de los equipos se comparte la comprensión de los problemas analizados desde puntos de vista plurales, ofreciendo una visión y objetivos comunes, mientras que el trabajo estrecho en todas las fases propuestas en las iniciativas, desde la conceptualización hasta el lanzamiento de un producto o servicio, fomenta una mayor comunicación entre los componentes del equipo. Estos equipos tienen autonomía para decidir el rol que asume cada persona, especialmente en los retos internos (iniciativa 1), como apunta (#11) *“[Los retos] son grupos que han tenido que decidir entre ellos quién es el CEO [director ejecutivo], quién es el CTO [director de operaciones], quién habla con el cliente, quién asume el rol de tal, y todo fuera de la estructura de la casa. Con lo cual podría ser un CEO alguien que jerárquicamente estuviera por debajo en la organización de una persona que también participa en el equipo”*. Este trabajo estrecho entre las personas que forman los equipos también permite entender y comprender las funciones de otros grupos, como sostiene (#06) *“[...] el trabajo en equipos ha permitido ponernos en el lugar de los otros. [...] esta filosofía ayuda mucho a respetarnos para conocernos más. Respetar el rol del otro es muy importante”*.

4.3.2.10.2.4. *Toma de decisiones participativas*

La toma de decisiones participativas hace referencia, de acuerdo con Cotton et al. (1988) al nivel de influencia que tienen los empleados en el proceso de toma de decisiones. De esta forma, las organizaciones implementan la toma de decisiones participativas para beneficiarse de los efectos motivacionales de una mayor participación de los empleados, satisfacción laboral y compromiso organizativo, a la vez que brinda mejor acceso a la información, y mejora la calidad y la propiedad de los resultados de las decisiones (Chiva et al., 2007).

El uso de las metodologías y formas de trabajo impulsadas en el IBV con la adopción de los principios del Lean Startup se orientan hacia la mejora de esta dimensión facilitadora, por lo que existe una relación elevada y positiva entre los conceptos. La toma de decisiones dentro de los equipos formados en los retos internos (iniciativa 1), o bien en los formados por el equipo de validación y proponentes de ideas (iniciativa 2) en las primeras fases de validación, se apoya en los datos recogidos de la interacción con el mercado y los estudios de la competencia, y su posterior análisis para llegar a una conclusión que conduce a una toma de decisiones que no se asienta en la jerarquía, sino en la experiencia o el rol que esa persona tiene en el equipo.

Las condiciones para la toma de decisiones delegadas en las personas más allá de sus responsabilidades dentro de la organización fomentan la motivación, que no sucede en otros procesos o contextos organizativos, como apunta (#03) *“[...] creo que la confianza, que se da por parte de la dirección, y el hecho de decir ‘te dejo un espacio casi personal para que trabajes en algo en lo que crees y que no tiene por qué estar especialmente adherido a tus funciones en tu puesto ni mucho menos’ es bueno. Entonces creo que está muy bien porque es una manera de desarrollar inquietudes, o de tirar para adelante propuestas que, de otra manera, si no tienes un foro o una ruta concreta que te hayan marcado y que la casa te permita seguir, pues no tienes forma de hacerlo. No de manera sencilla”*. Cabe señalar que, pese a la autonomía de los equipos, las decisiones finales de relevancia en cuanto a continuar dedicando recursos se toman desde la dirección del IBV, a partir de la información y una propuesta por parte del equipo. Por tanto, las decisiones no están totalmente delegadas a los equipos porque podría suponer un problema para el funcionamiento de la organización.

Sin embargo, pese a que la relación entre la dimensión facilitadora y la aplicación concreta del Lean Startup en el IBV es positiva y elevada, la libertad para la toma de decisiones por parte de los equipos formados para la validación y creación de las propuestas de valor tiene que ver con la forma en que se han adaptado los principios en el IBV, no se trata de un aspecto definido y embebido en el enfoque Lean Startup, como sostiene (#10) *“Aquí hemos intentado establecer una especie de dirección de mercado y una dirección tecnológica en cada uno de estos equipos, CEO y CTO [director ejecutivo y director de operaciones], y lo hemos intentado pensando en que hace falta resolver ese problema. También hemos visto que los equipos, aunque tengan una persona líder, tienen una dimensión en el modelo que hemos promovido muy manejable, para que sea una dirección participativa, y no soy consciente de que hayan surgido conflictos en el seno de los equipos. [...] lo cual quiere decir que ha habido dirección participativa, aunque haya habido un liderazgo”*.

4.3.2.10.2.5. Asunción de riesgos

La asunción de riesgos se entiende como la tolerancia a la ambigüedad, la incertidumbre y los errores, subrayándose la importancia en la literatura de la asunción de riesgos y la aceptación de los errores como mecanismos para que las organizaciones aprendan, porque aceptar o asumir riesgos implica la posibilidad de que se produzcan errores y fracasos (Chiva et al., 2007); aspecto que se ve reflejado en la adopción de los principios del Lean Startup por parte del IBV, como explica (#05) *“[...] ahora sí que sabemos que la experimentación y el aprendizaje están basados en los errores, [...] ya no pasa tanto por asumir un riesgo, en el reto ya damos por hecho que vamos a asumir este riesgo, pero son riesgos cortos en un plazo de tiempo”*.

Con la operativización de la aplicación de los principios del Lean Startup se explicita la posibilidad de asumir el error como un aspecto implícito a la innovación, pero se establecen los mecanismos necesarios para no poner en riesgo la viabilidad de la organización. De forma que se asumen pequeños pasos en los que el error es tolerable (entendido como una respuesta negativa del mercado que obliga a descartar una propuesta o pivotar sobre uno de los ejes posibles), pero gestionado de manera controlada, con una

evaluación en continuo que permite tomar decisiones con información objetiva sin comprometer mayores recursos personales o económicos, o que dañen la reputación de la organización, como señala (#03) *“[...] creo que ha sido una asunción de riesgos muy controlada [...], hemos asumido según qué riesgos, porque al final estás planteándole una serie de cosas al mercado, incluso a veces son clientes tuyos y, bueno, tienen una valoración concreta del IBV [...]. Es posible que estés planteando ideas que a lo mejor están rompiendo con los esquemas que tienen de nosotros como organización”*.

En este proceso siguen existiendo costes de oportunidad al dedicar ciertos recursos a unas actividades (tanto de personal del equipo de validación, como de los participantes de los diferentes equipos) con cierta incertidumbre en comparación con actividades, por ejemplo, contratadas por cliente, como expone (#01) *“Hemos asumido riesgos por alejar a los perfiles que sí que tenían un trabajo [asignado], quitarles tiempo de eso, y dedicar esos recursos a validar”*. Porque la asunción de riesgos en este caso puede entenderse como poder situar los recursos a iniciativas que aporten el mayor valor posible al IBV.

La asunción de riesgos, además de ser proporcional y acotada a los resultados que se pueden obtener, es necesaria para avanzar en cualquier desarrollo innovador, como apunta (#10) *“Creo que la virtud está en asumir riesgos proporcionales al avance que se espera. [...] no te sirve de nada la gran experimentación y que falle pudiendo haber hecho pequeñas experimentaciones y que fallen. Precisamente la forma inteligente de asumir riesgos es acotar el riesgo que asumes, pero está claro que hay que asumir riesgos, cada proyecto de estos tiene riesgos científicos, tecnológicos, o de mercado. [...] tiene riesgos, y si no tuviera riesgos probablemente otras organizaciones podrían conseguir ese reto, y no tendríamos esa ventaja que tenemos al ser un Centro Tecnológico multidisciplinar”*.

Por otra parte, el contacto estrecho de los equipos de trabajo, y la comunicación que se establece a nivel interno y con los agentes del entorno mejora el entendimiento de los riesgos por parte de todas las personas integrantes de las iniciativas, que pueden sentirse cómodas para experimentar, como explica (#02) *“[...] pienso que el concepto de asunción de riesgos está más entendido internamente, no que se asuman más riesgos, sino que entendemos mejor cuáles son los riesgos, y a partir de ahí podemos tomar una mejor decisión”*, o como afirma (#04) *“[...] hemos aprendido a que los riesgos en el desarrollo de cosas nuevas existen, y hemos aprendido a ser más honestos con los riesgos que asumimos en muchos proyectos”*. Para estar más dispuestos a asumir riesgos, también es importante hacer patente desde la organización tanto la protección que confiere la propia institución, que provee de un entorno estable, como la desvinculación de la responsabilidad individual, que se traslada al equipo que está trabajando en la propuesta, como señala (#13) *“Al final, la gente al ver que es una visión de grupo, que no es algo que su responsable tiene que valorar, está más preparada para asumir riesgos. No es un riesgo que asume uno solo, así creo que es más sencillo. Siempre que se vea que hay un apoyo por parte de la dirección”*. Por tanto, existe una relación directa y positiva entre los principios del Lean Startup y la asunción de riesgos.

4.3.2.11. Influencia de la adopción de los principios del Lean Startup en los procesos de innovación, resultados y resistencias internas al cambio

La adopción de los principios del Lean Startup ha mejorado los procesos de innovación del IBV, aspecto en el que coinciden unánimemente todas las personas entrevistadas, porque la aplicación del enfoque permite, como plantea (#05), orientar la innovación “[...] la innovación básicamente es crear algo que cubra una necesidad, entonces este enfoque, que está muy orientado a cubrir necesidades de clientes, nos ayuda en estos procesos de innovación”; estableciendo cauces formales para la validación, según explica (#01) “[En] los retos trabajas primero en la validación, luego trabajas en todo el tema de adecuar el mensaje, luego personalizarlo para a quién te quieres dirigir, el tratamiento con ese cliente teniendo claras las claves, y los objetivos que se quieren conseguir. Todo eso creo que ha mejorado mucho, y que antes se hacía un poco más descontrolado”; y mejorando a la vez la comunicación entre los equipos.

De todas formas, es un proceso que requiere tiempo para consolidar los resultados, y actualmente se están dando los primeros pasos, en los que también se resuelven los obstáculos identificados y se implementan las mejoras necesarias para robustecer y dotar de mayor eficiencia a la adopción del Lean Startup mediante las dos iniciativas, como sostiene (#03) “Para mí es como unas primeras piedras que tienen que seguir abriendo un camino, tiene que haber más piedras hacia adelante para hacer un camino, porque estoy convencido de que lo podemos seguir haciendo mejor, porque sigue habiendo trabas y limitaciones [...], y otras que pueden ir surgiendo”.

La adopción de los principios del Lean Startup ha mejorado la innovación en el IBV, no solo por moderar las apuestas de desarrollo sin una orientación al mercado contrastada, sino también porque a través de los retos internos (iniciativa 1) han surgido ideas que han acabado en nuevos productos y servicios lanzados al mercado. No obstante, las dos iniciativas deben tener continuidad y apoyo desde la dirección para que impregnen a todas las personas de la organización, como señala (#11) “Creo que el modelo ha funcionado, y que han salido ideas que de otra manera igual no hubieran salido. Ahora el reto está en que ese tipo de ideas, que surgen cuando se propone un concurso de retos y la gente participa, y esa movilización que hay en el momento concreto del año, no se reduzca una ventana temporal, sino que sea en continuo”.

Otro de los resultados más importantes alcanzados durante el proceso de adopción de los principios del Lean Startup es mejorar las dinámicas de trabajo conjunto entre personal de diferentes áreas, de manera transversal, con el objetivo no de crear un proyecto de mercado o de innovación, sino un proyecto de innovación y mercado, un proyecto de creación de valor excepcional para el cliente. Como puntualiza (#08) “[...] buscar trabajar en lo que se llama cero silos entre personas”. Este trabajo en equipo, además de entregar valor para el cliente, ha permitido un mejor entendimiento interno entre las distintas áreas que componen la organización, que ha reducido el grado de frustración en la puesta a punto de nuevas propuestas de valor, como señala (#10) “[La innovación] ha mejorado cuantitativa y cualitativamente. Hay más, se entienden mejor por las partes. Es decir, en un proceso de innovación, a nivel interno, hay unos clientes y unos proveedores internos, y el diálogo interno entre clientes y proveedores se ha mejorado

mucho. Es decir, no todo se puede conseguir cuando se quiere, y ahora hay menos frustración en ese sentido, y hay mayor compenetración, por decirlo de alguna manera. Para mí eso es muy muy ilustrativo de que ha mejorado el proceso de innovación”.

En especial, un aspecto que todavía no está resuelto es imbricar los procesos de explotación y exploración, buscando el mejor equilibrio para obtener sinergias y los mejores resultados posibles de la combinación de las dos facetas. Por una parte, la mejora de la productividad y la eficiencia a través de la elección, ejecución y reducción de la variación ligada a la explotación y, por otra, la búsqueda, experimentación y asunción de riesgos para la organización que involucra la exploración (March, 1991). Estas actividades son esenciales para el aprendizaje y la prosperidad de la organización, pero conllevan contradicciones inherentes que deben gestionarse (Tushman y O’Reilly, 1996). Como apunta (#04) *“Creo que [la adopción del Lean Startup] sí que ha mejorado los procesos de innovación, pero que aún quedan elementos por pulir para que realmente puedan fluir [...], porque al final tenemos que hacer convivir dos formas de trabajo, no podemos ni trabajar al 100% en la forma convencional, ni trabajar 100% [con el enfoque] Lean Startup, entonces es cómo haces convivir las dos modelos. Eso es lo más complicado”.*

Esta dicotomía no solo ocurre en procesos organizativos que pueden considerarse aislados, sino que en la propia aplicación del enfoque Lean Startup debe mantenerse el equilibrio en todas las etapas, desde el proceso de validación, aprendizaje y creación de los diferentes PMV, hasta el lanzamiento de la primera versión del producto y su explotación. De modo que debe buscarse la combinación de las acciones de búsqueda, experimentación y asunción de riesgos controlados, más importantes en los primeros pasos; con la búsqueda del escalado de la propuesta de valor, la definición de los procesos productivos o de prestación del servicio, la identificación de posibles proveedores, o la mejora de la eficiencia de los canales, que toman relevancia en los momentos previos y durante la comercialización.

Así, debe existir un transitorio desde unas fases de exploración hasta unas de explotación, como plantea el Desarrollo de Clientes (Blank, 2020) pero que nunca acaban de estar cerradas, como expone (#06) ante un nuevo producto que se ha lanzado al mercado, desde la perspectiva del equipo que está trabajando en las etapas iniciales de la comercialización *“¿Nosotros somos un equipo de venta del [producto ---], o somos un equipo de exploración? Estamos para saber cuáles son los potenciales clientes y la hoja de desarrollo del [producto ---]. Porque somos todo [...]. ¿Podemos ser todo a la vez, haciéndolo bien? Puedes ir al cliente a intentar convencerlo de ‘A’ y a la vez preguntarle por ‘B’ ¿Es bueno? ¿Y conveniente desde un punto de vista del objetivo ‘A’ o desde el punto de vista del objetivo ‘B’? No siempre, pero creo que es tan valioso el contacto con el mercado con un cierto nivel de conocimiento, por lo que la ambidextría es necesaria”.*

En cuanto a la influencia en los resultados a nivel de incremento de ingresos, número de clientes o proyectos, y como ocurre en el caso de la repercusión en los procesos de innovación, el proceso todavía se encuentra en etapas incipientes de implementación para dar una valoración positiva y rotunda; aunque varios productos lanzados al mercado tras desarrollarlos a través de las iniciativas que hacen uso del

Lean Startup se encuentran en el mercado con una velocidad de desarrollo alta, y aportando valor al mercado, como evidencia las ventas. En este sentido, (#05) plantea *“[...] si no lo hubiéramos hecho así, a lo mejor aún estábamos desarrollando funcionalidades supercomplicadas, hubiéramos acabado en tres años, y ninguna empresa lo hubiera necesitado. Entonces yo creo que sí que estamos teniendo resultados positivos, en cuanto a ventas, interés, y a nivel de reducción de esfuerzo, y aumento de velocidad”*.

Estos nuevos productos han abierto nuevas líneas de negocio que no existían en el IBV, y han situado a otras en un estado de incubación. Además de resultados en forma de venta de productos y servicios, estas iniciativas generan visibilidad externa que suponen nuevos proyectos de I+D contratados por las empresas, como afirma (#14) *“[Los retos] han permitido evolucionar rápido hacia una solución o una tecnología que nos ha traído visibilidad, y ello a proyectos más innovadores, que nos ha colocado realmente como punta de lanza en tecnología, en este caso, en el sector de [---]”*. Aunque la evidencia numérica está empezando a llegar a través de ingresos y nuevos clientes, todavía es complicado demostrar la obtención de resultados sólidos e incontestables, gracias a la velocidad de implementación de las iniciativas, como apunta (#10) *“Creo que lo estamos haciendo mejor, y que el resultado lo va a respaldar. Hemos ganado aceleración, tenemos velocidad y ahora hay que esperar a que llegemos [a los resultados]. [...] ¿tenemos más ingresos consecuencia de lo que hemos hecho aquí? Yo creo que indudablemente sí, pero en la medida de poderlo, digamos, demostrar con carácter arrasador, todavía no”*. En parte porque surgen algunos inconvenientes para el encaje con el resto de las actividades de la organización sobre las que se actúa para que la iniciativa fluya, como sugiere (#07) *“[...] los nuevos procesos ayudarán a medio plazo, pero de momento estamos pagando la novedad”*.

Por otra parte, la satisfacción con los resultados de la adopción del Lean Startup entre las personas participantes en las dos iniciativas, el equipo de validación y la dirección es elevada, porque se alcanzan algunos de los objetivos previstos por la organización con el cambio estratégico iniciado en 2018, como es la mejora de la eficiencia, la comunicación entre los equipos, la motivación interna y el aporte valor a cliente, como apunta (#07) *“Entiendo que [los participantes] estén contentos, porque te están enseñando una forma nueva, y además efectiva, que tiene retorno del potencial mercado, del futuro que puede tener una idea”*. Esta buena acogida es clave para el éxito de la adopción de este tipo de iniciativas, como se explica en el apartado 4.3.2.6, con el objetivo de que el personal quiera participar de manera proactiva, como afirma (#05) *“[...] la gente ha querido apuntarse a los retos [internos], apuntarse a un desarrollo nuevo. Lo han visto como más dinámico, antes era como ‘¡buah!, menudo rollo que me toca hacer, o liderar no sé qué desarrollo, que esto no le interesa a nadie’ y ahora es ‘vale, trabajamos en un desarrollo de un producto porque tiene un montón de interés para las empresas, va a ser ahora el producto estrella, y quiero participar’*. Entonces yo creo que, en global, es positivo”. Cabe señalar que la aceptación positiva y natural de la novedad en el proceso por parte de las personas que componen el IBV es debido a la propia cultura de la organización, como sostiene (#03) *“[...] estamos en una organización donde nos gusta probar y hacer cosas diferentes. Este tipo de cosas encaja bien, nadie lo ve muy raro, y la gente colabora. Creo que está bastante motivada por estar en ello”*.

4.3.2.11.1. Resistencias internas al cambio

Han existido ciertas resistencias internas al cambio generado por la adopción de los principios del Lean Startup a través de las dos iniciativas, entendidas como las acciones o conductas que retrasan, demoran o impiden la operativización de un cambio debido a factores como la sorpresa, la inercia, la incertidumbre, la falta de confianza o información, la autoestima o la amenaza a su estatus o seguridad (Dent y Goldberg, 1999).

Estas resistencias, en el caso del IBV, pueden clasificarse en dos tipologías. En primer lugar, las que están relacionadas con la puesta en marcha de un nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios que implica formas de trabajo nuevas, y la reticencia a su incorporación, como señala (#10) “[...] resistencias de ‘esto no me lo creo’ ha habido. Hemos intentado que no tuviesen demasiado peso en este arranque de mejora del proceso de innovación, para evitar que abortasen la misión. En ese sentido, el que la dirección haya tenido convicción ha superado resistencias, y se han esquivado resistencias donde se ha entendido que podía haberlas, pues no se ha contado con determinadas personas para intentar que esto empezara fluido [...]. Ha habido gente que no ha creído en esto, y algunas de estas personas poco a poco han ido cambiando de orientación hacia aquí, y probablemente otras siguen en ‘esto no es lo que el IBV debe hacer’. Creo que ahora son menos”. Estas nuevas formas de trabajo, además, añaden cierto grado de incertidumbre al resultado final esperado por las continuas iteraciones, cambios y pivotes que se realizan, que incomodan a determinados perfiles, como apunta (#06) “[...] este proceso es iterativo, que va continuamente para adelante y hacia atrás, adelante y hacia atrás, adelante y hacia atrás [...], y esto implica que nunca cierras, siempre estás abierto, y creo que hay una resistencia interna porque hay mucha gente a la que no le gusta, porque siempre tiene la sensación de no estar estable. [...] porque todavía no tenemos un producto lo suficientemente cerrado, y ya estamos pivotando”.

El segundo tipo de resistencia, observado en menor medida, está relacionado con la gestión de los recursos por parte de los responsables de los equipos de trabajo, y los problemas para asignar y gestionar personal escaso y crítico entre proyectos prioritarios, al colisionar estructuras orgánicas formales y establecidas con otras autoorganizadas y con diferente liderazgo y formas de control. Por ejemplo, como explica (#13) “Creo que, en general, en muchos mandos intermedios hubo [resistencia], sobre todo, al principio. Al final en los retos normalmente hay personas clave que si están en los retos no están en otras tareas, y como responsables [de equipo] no los van a valorar por los retos, sino por las actividades de su equipo, y ahí hay tirantez”. En el mismo sentido, (#14) considera que el compromiso de los responsables de los equipos con personal implicado en las iniciativas es clave para despejar resistencias “La parte de bloquear a la gente, e involucrar a los responsables [de las personas participantes] para que sientan ese proyecto también como suyo”.

Estas resistencias ligadas a la gestión por la competencia interna de los recursos limitados se han resuelto porque los responsables han creído en el cambio, o porque se les ha solicitado desde dirección, como indica (#10) “Luego ha habido otro tipo de resistencias que tienen más que ver con la escasez. Es decir,

si este recurso se necesita para innovar, pero también se necesita para estos proyectos de cabecera, me resisto a cederlo [un tiempo determinado]. Ese tipo de resistencias son más de gestión [...], haces una cosa o haces la otra, o sea, recursos limitados. Esas resistencias por limitación de recursos tenían que salir, y ¿cómo se han ido venciendo? Pues porque, aunque había gente que tenía recursos limitados, se ha presionado también desde la dirección para que fueran más generosas. Algunas han sido generosas porque creían en el cambio, aunque lo habrían administrado de otra manera, y otras han sido generosas porque lo ha pedido dirección”.

No obstante, y pese a que estas resistencias han supuesto una merma en la capacidad de influencia de las iniciativas basadas en la aplicación de los principios del Lean Startup, se asumen como parte del proceso de cambio, como afirma (#09) *“Asumo que un nivel de resistencia es inevitable cuando haces un cambio en cualquier organización”*. Además, los resultados están ayudando a romperlas, como señala (#11) *“Al principio se opuso mucha gente, se puso en duda el modelo, pero también es verdad que mucha gente lo apoyó y se motivó. [...] el hecho de que haya resultados, que no tiene por qué ser que el resultado sea que el producto o la idea ha llegado a buen término, también el hecho de decir ‘pues señores no hay interés en el mercado, o señoras se acaba’ eso también es un éxito. Es decir, en la primera edición de los tres retos solo siguió hasta el final uno, otro se pivotó hasta que llegó un momento que no había interés, y el otro yo creo que ni siquiera llegó porque por muy interesante que pareciera no tenía mercado; y eso es un éxito también, porque en otro momento hubiéramos desarrollado hasta el final, y eso ha hecho que la gente le guste y lo vea útil”*.

5. CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES

En el presente capítulo se describen las principales conclusiones y contribuciones de la investigación, así como las limitaciones y futuras líneas de avance, considerando el objetivo de la tesis doctoral, analizar cómo un Centro Tecnológico incorpora los principios del Lean Startup (Ries, 2011) para impulsar el proceso de desarrollo de productos y servicios innovadores, así como examinar la influencia de esta implementación sobre la articulación de las propuestas de valor, los nuevos modelos de negocio, la relación con los procesos de innovación, y el aprendizaje organizativo.

5.1. Conclusiones finales

5.1.1. Estado actual del conocimiento, desarrollo teórico y aplicación práctica del Lean Startup en la literatura científica

Mediante la investigación se ha profundizado en el estado actual del conocimiento en torno a la aplicación del Lean Startup en las organizaciones (pregunta de investigación 1) a través de una revisión sistemática de la literatura, resolviéndose cuestiones relacionadas con los beneficios y desventajas (riesgos, críticas y limitaciones) de su aplicación, la tipología de sectores en los que se propone su uso y las adaptaciones necesarias para obtener los mejores resultados, las claves y obstáculos para su adopción en las organizaciones, así como su conexión con los fundamentos teóricos de la literatura. Estos resultados permiten trazar un escenario más claro acerca del conocimiento de las características y componentes del Lean Startup para mejorar su implementación por parte de las organizaciones, y mayor claridad para avanzar en su estudio en el ámbito académico.

Por una parte, se evidencian los principales beneficios de la aplicación del Lean Startup en las organizaciones (pregunta de investigación 1a), que deben tenerse en cuenta para definir los objetivos de su adopción: mejora de los procesos de innovación y del desempeño empresarial, mayor velocidad de desarrollo de productos y servicios, uso eficiente de recursos, alineamiento del negocio por la participación de los clientes en las etapas iniciales de desarrollo, éxito empresarial sostenible, e incremento de las posibilidades de financiación externa y las opciones de protección intelectual. Complementando los resultados de la revisión sistemática de la literatura, en el estudio del caso se ha observado cómo la aplicación de los principios del Lean Startup ha mejorado los procesos de innovación del Centro Tecnológico, porque los orienta hacia la aportación de valor al cliente de manera eficiente estableciendo cauces formales para la validación, moderando las apuestas de desarrollo sin una orientación al mercado contrastada, y desarrollando nuevos productos y servicios a una mayor velocidad. Otro beneficio observado en el estudio del caso, aunque vinculado al modelo de adopción de los principios del Lean Startup, es la mejora de la comunicación y las dinámicas de trabajo entre personas de diferentes áreas y perfiles de la organización.

Por otra parte, y pese a que la mayor parte de los trabajos de investigación de la literatura están relacionados con la aplicación del Lean Startup en empresas de nueva creación y en el entorno de las nuevas tecnologías, se han identificado 26 sectores y ámbitos de aplicación diferentes a iniciativas digitales, software o de nuevas tecnologías, dando respuesta a la pregunta de investigación 1b. Esto sugiere la utilidad del Lean Startup en distintas organizaciones, más allá de su origen en empresas de nueva creación de componente tecnológica, hallazgo que se afianza a través de la aplicación positiva en un Centro Tecnológico como el IBV, que desarrolla propuestas de valor para organizaciones de múltiples sectores.

Asimismo, para que cualquier organización pueda adoptar de manera eficiente los principios del Lean Startup y servirse de sus beneficios, su implementación debe adaptarse a las circunstancias, contexto y sector en el que se encuentra. De esta manera, en la literatura se identifican 17 marcos de trabajo que suponen adaptaciones específicas de los principios del Lean Startup a las necesidades de cada organización o sector determinado (pregunta de investigación 1c). Estos marcos de trabajo pueden clasificarse en tres niveles, atendiendo su grado de personalización, desde los marcos más genéricos, a los dirigidos a un sector o tipología de organización concreta.

Establecido el marco de adopción del Lean Startup, las organizaciones deben considerar las limitaciones, riesgos y críticas más relevantes confirmados en la literatura (pregunta de investigación 1e), y tenerlos en cuenta a la hora de implementar sus principios, como son la poca aplicabilidad a algunos campos y necesidad de adaptación a cada contexto, el desconocimiento de su aplicación y alcance, la calidad de los productos y servicios entregados al utilizar PMV, los resultados erróneos en la validación, los costes reputacionales, el coste de la experimentación, revelar información confidencial, y los sesgos en la interpretación de resultados.

Asimismo, el estudio ha permitido aumentar el rigor teórico del constructo, al evidenciar las raíces y conexiones del Lean Startup con las principales teorías de la dirección de empresas, especialmente en relación con el emprendimiento y la innovación, identificadas en la literatura (pregunta de investigación 1f). De esta forma, la mayoría de los autores reconocen la relación del Lean Startup con la Efectuación, el Bricolaje, y con las Teorías del Aprendizaje, y en menor medida con las Opciones Reales, y el enfoque de Recursos y Capacidades.

Finalmente, se identifica un nuevo tipo de organización, las Lean Global Startups, aquellas guiadas por los principios del Lean Startup desde el principio para buscar y ajustar sus recursos y modelos de negocio, y con vocación de internacionalización temprana, eficiente y estructurada.

5.1.2. Influencia del Lean Startup en la estrategia y los modelos de negocio de un Centro Tecnológico

Los resultados de la investigación sugieren que la aplicación de los principios del Lean Startup mejora la definición e innovación de los modelos de negocio desde cuatro dimensiones (pregunta de investigación 2a). La primera de las dimensiones hace referencia a ajustar el entendimiento y la comprensión individual y

colectiva de los elementos que componen el modelo de negocio y su importancia para la creación, captura y entrega de valor a los segmentos de cliente. La segunda, al abordar la definición inicial de los modelos de negocio desde una perspectiva menos teórica y burocrática, haciendo partícipes a los agentes del entorno externo. La tercera, la inclusión de procesos de validación de los elementos que componen el modelo de negocio para prevenir los sesgos de creencia u optimismo. Finalmente, la cuarta, ser más creativos en la definición de los modelos de negocio, alejándose de los tradicionales utilizados en la organización. Por esta razón, y como apuntan Ghezzi y Cavallo (2020), se pone de manifiesto que los principios del Lean Startup promueven la innovación ágil de los modelos de negocio.

Mediante la investigación también se sugiere que la validación de hipótesis derivada de la experimentación continua influye en el planteamiento de nuevos componentes del modelo de negocio y la innovación de los existentes, dando respuesta a la pregunta de investigación 2b. De esta forma, se perciben innovaciones en todos los elementos del modelo de negocio, partiendo del lienzo del modelo de negocio (Osterwalder y Pigneur, 2010), influyendo el Lean Startup de manera positiva especialmente en aquellos vinculados con los aspectos externos de la organización y el entorno: la propuesta de valor (existe una evolución, concienciación y maduración colectiva en cuanto al significado del término para identificar las claves de las necesidades, el valor entregado, cómo van a percibirlo y por qué, y qué problemas se resuelven a estos potenciales clientes), los segmentos de mercado (al definir y describir de manera detallada quién es el cliente objetivo), el flujo de ingresos (al aprender distintas fórmulas de generación de ingresos, buscando la sostenibilidad y la rentabilidad a largo plazo), y los canales y la relación con el cliente (mediante el contacto con el mercado se ajusta y establece dónde debe estar posicionada la propuesta de valor, dónde deben conocerla los clientes, y la relación a entablar con ellos). En cambio, la adopción del Lean Startup ha tenido una influencia menor en los elementos internos del modelo de negocio ligados a las actividades, recursos y alianzas clave, así como la estructura de costes.

Estos dos resultados sugieren que la aplicación del enfoque Lean Startup promueve el diseño de nuevos modelos de negocio (pregunta de investigación 2c), por lo que la creación de valor asociada al proceso de experimentación continua con el entorno influye positivamente en el desempeño organizacional, al ayudar a las organizaciones a desarrollar nuevos productos, optimizar procesos, ingresar a nuevos mercados y reducir costes (Foss y Saebi, 2017; Mitchell y Coles, 2003; Zott y Amit, 2007) mediante el descubrimiento y adopción de nuevas formas de propuesta de valor, su creación y captura (Amit y Zott, 2012; Teece, 2010), elementos centrales del modelo de negocio (Demil y Lecocq, 2010). De forma que se actualizan e innovan los componentes del modelo de negocio de manera continua para lograr una ventaja competitiva sostenible, en línea con el trabajo de Karimi y Walter (2016).

Los hallazgos construyen sobre la investigación del Lean Startup y su influencia en la estrategia empresarial y los modelos de negocio (pregunta de investigación 2), camino iniciado por algunos autores como Camuffo et al. (2020), Eesley y Wu (2017) y McDonald y Eisenhardt (2020), en su mayoría en empresas de nueva creación (Scheuenstuhl et al., 2021), aportando evidencia desde la perspectiva de una organización establecida como es un Centro Tecnológico.

5.1.3. La influencia del Lean Startup en la definición y validación de propuestas de valor incrementales y radicales en un Centro Tecnológico

La adopción de los principios del Lean Startup en una organización condiciona la definición y validación de las propuestas de valor, considerando su grado de innovación desde dos perspectivas (pregunta de investigación 3). Por una parte, el Lean Startup influye en la búsqueda y definición de propuestas de valor incrementales o radicales a través de los procesos cognitivos que promueven el aprendizaje validado, como apuntan Ladd y Kendall (2017) y, por otra, el encaje de las herramientas y procesos del enfoque orientan la tipología de propuestas de valor generadas, y las posibilidades de validación de las hipótesis asociadas a estas.

En el primer caso, si las propuestas de valor se categorizan de acuerdo con su naturaleza incremental o radical (Christensen, 2016; Dewar y Dutton, 1986), tras esta investigación se mantiene el debate observado en la literatura en cuanto a la utilidad del enfoque Lean Startup para su validación, apuntado por Lichtenthaler (2020) y Shepherd y Gruber (2021). Por una parte, se entiende que el enfoque es polivalente, porque los pasos para la validación de cualquier nueva propuesta de valor son los mismos, sin influir el grado de madurez tecnológico o de mercado en torno a esta o, incluso, puede servir para concretar y materializar una propuesta de valor radical, partiendo de la visión inicial, haciéndola más comprensible y sencilla de compartir con las personas con las que se pretende validar.

Desde otra perspectiva, apoyada en la literatura por autores como Felin et al. (2020), el enfoque Lean Startup sirve solamente para las innovaciones incrementales, porque estas no soportarían una validación convencional de mercado con los filtros de aceptación que se establecen mediante el enfoque, paralizándose su avance. En ese sentido se entiende el Lean Startup como un enfoque conservador, porque el mercado no puede ser una fuente de contrastación de ideas visionarias, ya que el retorno de los potenciales clientes podría incluso ser contraproducente al tender a enfocarse en los aspectos de la oferta actual, mientras que la innovación radical aprovecha necesidades más latentes (Thiel y Masters, 2014). Asimismo, y en algunos casos, para las propuestas radicales podría costar encontrar el perfil con el que poder validar su encaje. Ahondando en el debate y, ante las afirmaciones anteriores, puede rebatirse que entonces los principios del Lean Startup sí deberían ser empleados por los proponentes de una innovación radical cuando estos comprenden claramente la problemática de los potenciales clientes, entiendan el mercado y la propuesta de valor que se quiere entregar a un determinado segmento.

Como respuesta a esta disyuntiva, todavía sin resolver, las organizaciones deben articular procesos que sirvan para avanzar en la definición de cualquier tipología de propuesta de valor, donde la operativa se adapte a cada caso para obtener los mejores resultados, considerando la etapa temporal de desarrollo y validación de las propuestas, y su grado de innovación. Esto supone definir un modelo de innovación que considere también perspectivas basadas en la visión e intuición, más que en los datos contrastados de mercado que propone el Lean Startup.

Por otra parte, en la investigación se pone de manifiesto que la tipología de propuestas de valor definidas también se ven influenciadas por el entorno, la organización, la estrategia y el proceso que las motiva, como apuntan Si y Chen (2020). En el caso del Centro Tecnológico se observa cómo los objetivos y operativización de dos procesos de innovación complementarios que integran los principios del Lean Startup tienen repercusión en la definición del grado de innovación de las propuestas. De esta forma, se observa cómo dos factores de contexto, el marco temporal y el modo de organización, influyen en la definición de las propuestas de valor, de manera que los nuevos productos y servicios definidos durante el proceso continuo de desarrollo de productos y servicios tienden a ser incrementales, mientras que las ideas incubadas a partir de una convocatoria de retos internos, para motivar la definición de oportunidades por parte de las personas que componen la organización, tienen un carácter más diferenciador.

En cualquier caso, se analiza cómo el Lean Startup en sí mismo no es una fuente de generación de ideas como germen de las propuestas de valor, tal y como sugiere Allen (2022), sino un mecanismo para su validación (Bocken y Snihur, 2020), al no contar con métodos o técnicas explícitas dirigidas al proceso de generación de ideas u identificación de oportunidades de negocio (Müller y Thoring, 2012). No obstante, se observa cómo el contacto constante con el mercado promovido por el enfoque Lean Startup sí que actúa como catalizador de nuevas oportunidades.

5.1.4. Los perfiles profesionales y las habilidades necesarias para la aplicación del Lean Startup en un Centro Tecnológico

La importancia de la interacción con los agentes del entorno durante la experimentación para la validación de hipótesis que fomenta el Lean Startup motiva la importancia de un diseño de experimentos minucioso y con procedimientos claros para entender si la propuesta de valor tiene encaje en el mercado. Sin embargo, y aunque se aspire a la racionalidad en la toma de decisiones, la capacidad para hacerlo en ocasiones se ve obstaculizada por los límites en la capacidad para recopilar, interpretar o procesar nuevos conocimientos, o al contar con información parcial o incompleta (Simon, 1955). Es por ello que la experiencia y las habilidades de las personas en contacto con los clientes son de gran importancia para aprender y codificar la información recibida, y discernir la más relevante para que no conduzca a conclusiones equivocadas, evitando así errores en la conceptualización y el diseño de los nuevos productos y servicios.

Los perfiles de las personas que aplican el Lean Startup para el desarrollo de nuevos productos y servicios, en el modelo adoptado por el Centro Tecnológico, se dividen en dos: los formados por aquellas que tutelan, apoyan y guían metodológicamente el proceso de validación desde las fases iniciales, y las personas participantes que definen una nueva propuesta de valor y participan en las iniciativas de validación. A través de este trabajo de investigación se avanza en la definición de las características de estos perfiles para alcanzar los mejores resultados (pregunta de investigación 4).

En el caso del equipo de apoyo a la validación, este debe estar capacitado en la implementación de las técnicas y herramientas asociadas al Lean Startup, incluyendo las pautas para realizar de manera efectiva las entrevistas para evitar sesgos, el diseño de experimentos con PMV, o cómo formular y priorizar hipótesis. Este equipo debe estar constituido por perfiles técnicos y de mercado, y requiere estar familiarizado en determinados aspectos de contexto de las ideas de negocio presentadas.

En relación con las personas que participan en las iniciativas de validación tras proponer una nueva idea de negocio, estas no deben contar de inicio con un perfil específico, y su trabajo debe articularse a través de la configuración de equipos multidisciplinares. Estos equipos han de combinar experiencias y conocimientos técnicos, para entender las soluciones tecnológicas y complejidades que puedan surgir, y cómo mediante su uso se puede aportar valor desde la perspectiva técnica; además de conocimientos acerca de mercado, producto y *marketing*. Incluso es interesante que en estos equipos participen perfiles alejados del conocimiento o del sector a los que se dirige la propuesta, porque pueden aportar ideas nuevas, o aplicar conocimientos de áreas diferentes a un problema específico. Estos equipos deben trabajar de manera colaborativa y cohesionada, con la mente abierta y valentía para asumir riesgos, y deben contar con una persona que asuma el rol de liderazgo para su coordinación.

Desde el punto de vista de las habilidades más adecuadas de las personas que participan en los procesos vinculados a la aplicación de los principios del Lean Startup, estas son la empatía, la comunicación y el trato con el cliente, saber emplear la escucha activa para entender al mercado y proponer soluciones que tengan impacto, y han de ser críticas, estar motivadas, y tener actitud, inquietud, y ganas de trabajar en temáticas distintas a las habituales.

En otro plano, cobra especial relevancia realizar una formación previa y compartida en torno al Lean Startup que capacite a todas las personas involucradas en su aplicación, siendo de relevancia la figura de guía del proceso que acompañe y tutele durante todas las etapas, con una importancia cada vez menor a medida en que el conocimiento se asienta en las personas, en un proceso de aprendizaje continuo. Esta formación debe estar orientada en conocer en qué se basa el proceso iterativo, las fases que componen el marco utilizado en la organización, los conceptos utilizados, cómo definir hipótesis, pautas para realizar entrevistas o presentar los conceptos a quienes van a contrastar la idea en el mercado, en qué consisten los PMV y su alcance (para encontrar el equilibrio entre valor aportado, aprendizaje conseguido y esfuerzo realizado por el equipo), las técnicas a utilizar con el objetivo de identificar necesidades y preferencias de los usuarios, y en los principios de diseño centrado en las personas, con unos contenidos ajustados a la acción. También es importante transmitir las formas de utilizar todas las herramientas y técnicas que acompañan al Lean Startup, como destacan Lindgren y Münch (2016). Esta capacitación debería hacerse extensiva a toda la organización, con el objetivo de avanzar hacia una integración completa del Lean Startup en sus procesos.

5.1.5. La mejora de la capacidad de aprendizaje organizativo a través del Lean Startup

La capacidad de aprendizaje organizativo inherente a un Centro Tecnológico, al tratarse de una organización de aprendizaje que requiere mantener unas capacidades esenciales para construir y mejorar su base de conocimientos (Mrinalini y Nath, 2000), ha favorecido la adopción de los principios del Lean Startup. Por otra parte, la adopción de los principios del Lean Startup ha supuesto un incremento de la capacidad de aprendizaje organizativo en el Centro Tecnológico (pregunta de investigación 5a).

Como consecuencia de este fortalecimiento de las capacidades de aprendizaje organizativo se ha facilitado el proceso de aprendizaje, tanto a nivel individual como organizativo, que ha supuesto la modificación de las rutinas y creencias existentes en la organización. Esto se evidencia, a modo de ejemplo, en la manera de enfocar el acercamiento al mercado en el proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios, basado en la validación continua de las hipótesis asociadas a sus propuestas de valor.

Por tanto, mediante la investigación se analiza empíricamente cómo la aplicación de los principios del Lean Startup promueve el aprendizaje organizativo en los Centros Tecnológicos (pregunta de investigación 5), siguiendo el trabajo teórico que vincula ambos conceptos de Contigiani y Levinthal (2019).

5.1.5.1. Influencia del Lean Startup en las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo

A través del estudio del caso se sugiere que la adopción de los principios del Lean Startup en las iniciativas vinculadas a los procesos de desarrollo de productos y servicios en un Centro Tecnológico influye de manera positiva en las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo (pregunta de investigación 5b) propuestas por Chiva et al. (2007). Tres de estas dimensiones, la experimentación, la interacción con el entorno externo y la asunción de riesgos se vinculan directamente con los principios del Lean Startup; mientras que el diálogo y la toma de decisiones participativas están relacionadas con la forma en la que estos principios se han adaptado al contexto, características y objetivos de la organización (Tabla 37).

Tabla 37. Dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo y vinculación con el Lean Startup.

Dimensiones facilitadoras vinculadas a los principios del Lean Startup	Dimensiones facilitadoras vinculadas a la adaptación específica de los principios del Lean Startup
<ul style="list-style-type: none"> - Experimentación - Interacción con el entorno externo - Asunción de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo - Toma de decisiones participativas

Fuente: elaboración propia.

De manera concreta, la relación entre la dimensión experimentación y el Lean Startup es elevada y positiva, al conectar el cuarto principio desarrollado por Ries (2011), relacionado con la utilización del ciclo iterativo de desarrollo basado en la creación, medición de resultados y aprendizaje (CMA), que describe el proceso de experimentación continua de las propuestas de valor, a través de la definición de PMV, para determinar si una propuesta tiene encaje en el mercado. Relacionado con el punto anterior, la dimensión experimentación también se vincula con el principio del Lean Startup de aprendizaje validado. La relación positiva con esta dimensión facilitadora, por tanto, se vincula directamente con los principios del Lean Startup.

En la misma línea, existe una relación elevada y positiva entre la dimensión interacción con el entorno externo y el Lean Startup, al encontrarse intrínsecamente dicha interacción con el entorno en la validación de las nuevas iniciativas de desarrollo de productos y servicios, tal y como sucede con la dimensión experimentación, que se conecta con el principio del aprendizaje validado del Lean Startup. Este principio plantea un proceso de búsqueda de pruebas mediante el que una organización descubre su modelo de negocio al comprender qué quieren los clientes, respaldado por los objetivos del aprendizaje en el marco de la validación de una propuesta de valor, pasándose de una actitud observadora del exterior, a tener una interacción con el entorno para conseguir el mayor impacto posible en las propuestas lanzadas al mercado. La relación positiva con esta dimensión facilitadora, por tanto, se vincula directamente con los principios del Lean Startup.

Por otra parte, la creación de equipos multidisciplinares para la validación y el desarrollo de las propuestas, diversos en perfiles y habilidades, y distintos en cuanto a la pertenencia a diferentes áreas funcionales de la organización, supone un mayor diálogo y debate interno, así como mayor transmisión de conocimiento. De esta forma, la adopción de los principios del Lean Startup tiene una relación elevada y positiva con la dimensión diálogo, vinculada a la forma en que este es adoptado e implementado por el Centro Tecnológico, no a los principios en sí mismos. De igual modo, en los equipos formados en el proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios se comparte la comprensión de los problemas analizados desde puntos de vista plurales que ofrecen una visión y objetivos comunes, y se trabaja estrechamente en todas las fases, desde la conceptualización hasta el lanzamiento de un producto o servicio, fomentando una mayor comunicación entre los componentes del equipo.

En relación con el punto anterior, el uso de las metodologías, herramientas y formas de trabajo impulsadas en el Centro Tecnológico con la adopción de los principios del Lean Startup se orienta hacia la mejora de la dimensión toma de decisiones participativas. De manera que la toma de decisiones se asienta en los equipos que trabajan en la validación de las propuestas de valor, partiendo de los datos recogidos de la interacción con el mercado y los estudios de la competencia, con el objetivo de alcanzar unas conclusiones que conducen a una toma de decisiones no asentada en la jerarquía, sino en la experiencia o el rol que esa persona tiene en el equipo. Sin embargo, aunque la relación entre esta dimensión facilitadora y la aplicación concreta del Lean Startup en el Centro Tecnológico es elevada y positiva, la libertad para la toma de decisiones por parte de los equipos formados para la

validación de las propuestas de valor está vinculada a la forma en que se han adaptado los principios en la organización, no es un aspecto definido e integrado en los principios del Lean Startup.

Finalmente, en la aplicación de los principios del Lean Startup se explicita la posibilidad de asumir el error, entendido como una respuesta negativa del mercado que obligue a descartar una propuesta o pivotar sobre uno de los ejes posibles, como un aspecto implícito a la innovación. No obstante, en el estudio del caso se observa cómo la organización establece los mecanismos necesarios para no poner en riesgo su viabilidad, asumiendo pequeños pasos en los que el error es tolerable, pero gestionado de manera controlada, con una evaluación continua que permite tomar decisiones con información objetiva sin comprometer mayores recursos personales o económicos, o que dañen su reputación. Adicionalmente, y para estar más preparados a asumir riesgos, desde la organización se hace patente la protección que confiere la propia institución, que provee de un entorno estable, con la desvinculación de la responsabilidad individual en los avances en torno a la propuesta de valor y su validación, que se traslada al equipo que está trabajando en la propuesta. Asimismo, el contacto estrecho entre las personas que componen los equipos y la comunicación que se establece a nivel interno, y con los agentes del entorno, mejora el entendimiento de los riesgos por parte de todos los integrantes, que pueden sentirse cómodos para experimentar. Esto significa que existe una relación directa y positiva entre los principios del Lean Startup y la dimensión asunción de riesgos, como parte del proceso vinculado al ciclo CMA.

5.1.6. Claves del éxito y obstáculos en la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico

A través de la investigación se han determinado las principales claves y obstáculos para la adopción exitosa de los principios del enfoque Lean Startup, partiendo de la revisión sistemática de la literatura (preguntas de investigación 1g y 1d), y del estudio del caso en un Centro Tecnológico (preguntas de investigación 6a y 6b). A partir de los hallazgos, en este apartado se analizan los factores comunes y específicos que surgen de la aplicación concreta en la tipología de organización objeto de estudio.

Considerando los factores clave para la adopción exitosa de los principios del Lean Startup en los Centros Tecnológicos, analizados en detalle en el apartado 4.3.2.6, y los identificados en organizaciones establecidas por otros autores en la literatura (apartado 4.2.7), seguidamente se exponen los principales aspectos en común y las diferencias. En la Tabla 38 se vinculan, de manera resumida, estas dos perspectivas, partiendo de las claves del estudio del caso (primera columna).

Tabla 38. Relación de las claves del éxito identificadas en el estudio del caso y en la revisión sistemática de la literatura.

Claves del éxito en los Centros Tecnológicos (estudio del caso)	Claves del éxito en las organizaciones (revisión sistemática de la literatura)
A1. Compromiso del equipo directivo para la adopción de las iniciativas	B1. Compromiso del equipo directivo por el cambio
A2. Empoderamiento de las personas: contar con equipos autoorganizados con alta autonomía y sin apenas burocracia	B5. Eliminar (un poco) la burocracia: autonomía para experimentar y pivotar
	B8. Controlar el proceso
	B7. Escalar desde equipos pequeños
A3. Formación de equipos multidisciplinares, que combinan perfiles con conocimientos comerciales y técnicos para lograr un objetivo común	B3. Identificar a los perfiles adecuados
A4. Motivación que supone trabajar en una iniciativa considerada como propia	B6. Motivar a los empleados
A5. Percibir el enfoque como una vía para mejorar las carencias de los procesos previos	-
A6. Contar con una persona que lidere internamente las iniciativas	-
A7. Contar con el apoyo, guía y participación de un consultor externo con experiencia que apoye a nivel metodológico	B4. Capacitar a los perfiles en los principios del Lean Startup
A8. Tolerancia frente al error y la aceptación del fracaso como parte del proceso de aprendizaje, eliminando las connotaciones negativas	B6. Motivar a los empleados
A9. Contar con un espacio, tanto de tiempo como físico, para poder crear rutinas	B2. Crear espacios de oportunidad alineados con la estrategia
A10. Comunicar las ventajas del nuevo enfoque a la organización	-
A11. Estructurar bien el proceso para que las etapas sean fáciles de entender por todas las personas	B2. Crear espacios de oportunidad alineados con la estrategia
A12. Buena comunicación entre el equipo de validación y los proponentes, además de un clima de transparencia en cuanto a los avances y los resultados	-
A13. Honestidad interna	-
A14. Cultura de la innovación de las personas que componen la organización	-
-	B9. Conocimiento previo del mercado

Fuente: elaboración propia.

Las principales claves del éxito en la adopción de los principios del Lean Startup en un Centro Tecnológico tienen correspondencia con las identificadas en otras organizaciones (A1, A2, A3, A4, A7, A8, A9 y A11): el compromiso directivo para la adopción de las iniciativas, el empoderamiento de las personas, la formación de equipos multidisciplinarios, la motivación que supone trabajar en estas iniciativas, capacitar a los perfiles en los principios del Lean Startup (sin la parte de contar con el apoyo externo de una persona experta en la temática), la tolerancia frente al error, la creación de espacios para la experimentación y la definición de un proceso fácil de entender.

Las claves del éxito identificadas en el estudio del caso que no encuentran correspondencia en la literatura son las A5, A6, A10, A12, A13 y A14. De estas, solamente las claves A5 y A14 (relacionadas con los objetivos perseguidos con la adopción de los principios del Lean Startup en el estudio del caso, y la cultura innovadora de las personas de la organización) hacen referencia a aspectos internos de la organización objeto de estudio, y difícilmente trasladable a otras. El resto de claves son aportaciones de gran interés para otras organizaciones, puesto que evidencian factores de éxito a considerar en la adopción del Lean Startup, como contar con una persona interna que lidere el proceso (junto al apoyo externo de una persona experta en la temática que apoye a nivel metodológico), comunicar las ventajas del nuevo enfoque a la organización, tener una buena comunicación y transparencia en cuanto a los avances y los resultados de su aplicación, y la honestidad interna entre los participantes. Estos nuevos factores permiten impulsar la adopción exitosa del enfoque Lean Startup por parte de otras organizaciones.

Finalmente, la clave B9 identificada en la literatura no tiene correspondencia en los resultados del estudio del caso, aunque sí se vincula con el obstáculo C4, descrito en la Tabla 39.

Por otra parte, considerando los obstáculos con los que puede encontrarse una organización que adopta el enfoque Lean Startup, en la Tabla 39 se vinculan y comparan aquellos identificados desde la perspectiva de un Centro Tecnológico (apartado 4.3.2.7), y en la revisión sistemática de la literatura (apartado 4.2.4). Como en el caso de las claves del éxito, el análisis de la relación entre los dos resultados toma como base los obstáculos identificados en el estudio del caso (primera columna de la tabla).

Tabla 39. Relación de los obstáculos identificados en el estudio del caso y en la revisión sistemática de la literatura.

Obstáculos en los Centros Tecnológicos (estudio del caso)	Obstáculos en las organizaciones (revisión sistemática de la literatura)
C1. Disponibilidad de recursos para poder realizar las actividades, tanto por parte del equipo de validación, como las personas que proponen ideas o forman parte de los equipos de retos internos, por la incompatibilidad con el resto de las actividades, y responsabilidades que estas personas tienen en su puesto de trabajo	D3. Baja disponibilidad de recursos e implicaciones organizativas de la experimentación
C2. Lentitud de avance en algunas fases del proceso debido a tres factores: - La disponibilidad de las personas (punto anterior). - Se trata de una característica propia del proceso, muy estructurado, y ligado a la contrastación objetiva de manera iterativa de opiniones externas, y la posibilidad de pivotar para evolucionar la propuesta. - La dificultad para acceder a potenciales interlocutores con quien validar las propuestas.	D3. Baja disponibilidad de recursos e implicaciones organizativas de la experimentación D4. Acceso limitado a los potenciales clientes D5. Limitada velocidad de iteración por aspectos externos
C3. Interferencias y tensiones con otros procesos	-
C4. Falta de conocimiento del mercado para validar y comercializar un producto o servicio	-
C5. Desconocimiento de los aspectos legales y su implicación en los PMV y la experimentación	-
C6. Frustración por los resultados no esperados, que puede llevar al rechazo a participar en nuevas iniciativas	-
C7. Implicación del equipo formado en el reto interno, o bien por el equipo de validación y las personas proponentes	-
-	D1. Insuficientes habilidades o capacidades organizativas
-	D2. Cultura organizativa
-	D6. Pobre entendimiento de la función del PMV por parte de los potenciales clientes

Fuente: elaboración propia.

Los principales obstáculos para la adopción del enfoque Lean Startup en un Centro Tecnológico tienen correspondencia con los hallazgos de otros trabajos en la literatura, recogidos en los obstáculos C1 y C2. En relación con C1 y, pese a que las organizaciones compiten por sus recursos y capacidades (Peteraf y Bergen, 2003), en ocasiones la falta de prioridad frente a otras iniciativas dificulta avanzar a la velocidad que requieren los proyectos que hacen uso de los principios del Lean Startup, aspecto muy vinculado al obstáculo C2. En este sentido, cabe señalar la discrepancia observada entre la velocidad de avance teórica de la validación, planteada por Ries (2017), y la real alcanzada, puesto que el trabajo asociado a la definición del conjunto de hipótesis del modelo de negocio, la creación de PMV y lograr el encaje del producto con las necesidades de los potenciales clientes consume recursos humanos, materiales y de capital que puede llevar a la sobrecarga de tareas y el agotamiento de las personas participantes en el proceso.

Por otra parte, no se encuentra correspondencia en la literatura los obstáculos C3, C4, C5, C6 y C7 del estudio del caso. El obstáculo C3 especifica uno de los problemas que puede derivar del C1, como son las interferencias y tensiones con otros procesos de la organización. Los obstáculos C4 y C5 están relacionados con la falta de conocimiento en aspectos del mercado para validar y comercializar las soluciones propuestas, legales y su implicación en la experimentación. El obstáculo C6 está vinculado con la frustración por los resultados obtenidos en la validación, que puede afectar negativamente a la motivación de las personas para participar en nuevas iniciativas. Finalmente, el obstáculo C7 hace referencia a la implicación de las personas participantes en las iniciativas. Es importante que las organizaciones conozcan, y actúen, en la medida de lo posible, sobre estos nuevos obstáculos expuestos a la hora de adoptar los principios del Lean Startup de una manera eficiente y efectiva.

En sentido opuesto, los obstáculos D1, D2 y D6, identificados en la revisión sistemática de la literatura no tienen correspondencia en los hallazgos del estudio del caso. La inexistencia del obstáculo D1 es motivada porque en el Centro Tecnológico se ha perseverado en la capacitación y dotación de recursos a las personas durante el proceso de implementación de los principios del Lean Startup, que permite minimizar este obstáculo (por ejemplo, a través de la clave del éxito A7).

Más concretamente, y en relación con D6, la capacitación de las personas que han desarrollado las actividades de validación (tanto las participantes en las iniciativas como el equipo de validación) ha minimizado también este obstáculo, al tener conocimientos acerca de cómo transmitir a los potenciales clientes el contexto en el que se estaban probando y validando las funcionalidades de un PMV en torno a una propuesta de valor, teniendo clara, y transmitiendo, su diferencia respecto a un producto final. Por último, el obstáculo D2 no ha surgido en el estudio del caso porque, pese a que el cambio estratégico ha supuesto resistencias internas, mediante la adopción del Lean Startup se perseguía, entre otros objetivos, lograr un cambio cultural en la organización.

5.1.7. Coordinación y encaje del Lean Startup con las herramientas de planificación estratégica y gestión operativa de un Centro Tecnológico

La coordinación de las actividades provenientes del uso del enfoque Lean Startup con los procesos internos de la organización y las herramientas de planificación estratégica y gestión operativa que los sustentan resulta fundamental, con el objetivo de integrar los dos modelos de funcionamiento, el propio de la organización, y el derivado del Lean Startup.

En el caso de la gestión operativa, la iteración característica del ciclo CMA del Lean Startup dificulta la compatibilización con el resto de las actividades planificadas, al tener que convivir las solicitudes de trabajo derivadas del proceso de validación, con un nivel de incertidumbre superior, con los proyectos con clientes o subvencionados, en los que las necesidades de recursos y los plazos de entrega de los diferentes resultados están definidos y vinculados a su facturación. Asimismo, también confluye otro nivel de incertidumbre, que afecta a la asignación de recursos asociada a las peticiones de trabajo previstas por parte de los clientes y los tiempos en que se harán efectivas, siendo una variable sobre la que la

organización no tiene un control absoluto. Estos factores, en su conjunto, condicionan y dificultan la gestión de las iniciativas relacionadas con el Lean Startup mediante las herramientas de gestión operativa.

Para mejorar la gestión de las actividades vinculadas a las iniciativas basadas en el Lean Startup deben utilizarse herramientas de gestión ágiles, y emplear las ya implementadas en la organización para atender aquellas tareas finales de los procesos de validación, con menor grado de incertidumbre. No obstante, se requiere de cierta planificación inicial y tentativa de las actividades conectadas con el Lean Startup para que, desde la primera etapa del proceso de desarrollo de cualquier nuevo producto o servicio, se realice una estimación para encajar los recursos necesarios en tiempo y forma con el resto de las actividades que deben ejecutar los equipos productivos de la organización. La intersección de esta planificación con la agilidad organizativa genera la necesidad de contar con un proceso que cuente con los mecanismos y rutinas capaces de coordinar y alinear la autonomía de los equipos entre sí, y con la propia organización, que reemplace al enfoque tradicional de planificación centralizada, como también apunta Di Fiore (2018).

Cabe señalar que, en etapas más avanzadas de las iniciativas, cuando estas requieren de una mayor carga de desarrollo, y existe compromiso con un *early adopter* (cliente visionario) para llevar adelante un desarrollo, la gestión es más sencilla, porque se diluye la informalidad en la organización, y la petición de recursos se realiza por los cauces establecidos. Así, resulta fundamental la adopción del concepto de financiación dosificada, propuesto por Ries (2017), por el que se asignan recursos adicionales al proceso a medida que se necesitan, de manera incremental, para no comprometer la viabilidad de la organización, teniendo en cuenta aquellos recursos que pueden generar cuellos de botella frente a cualquier otra actividad.

De esta forma, como mecanismo para gestionar los recursos y el control de los avances de manera transparente, la adopción del Lean Startup en la organización debe combinarse con los principios de puertas de decisión del proceso Stage-Gate (R. G. Cooper, 2006). De manera que cualquier avance entre etapas del proceso (como se describe en la Figura 55), que supone un compromiso creciente de dedicación de recursos, debe acompañarse de un informe motivado y un cronograma, a fin de solicitar la inversión necesaria y recursos críticos para la toma de decisiones por parte de la dirección de la organización. Estos controles suponen el planteamiento de nuevos hitos a alcanzar, y la negociación de la financiación supeditada a estos.

Por otra parte, el encaje de los principios del Lean Startup con las herramientas de planificación estratégica resulta más sencilla y natural que en el caso de la gestión operativa, ya que las necesidades de progreso y evolución que se plantean en las hojas de ruta de avance en conocimiento o los portafolios de negocio, en el caso del Centro Tecnológico, son las precursoras de las propuestas de valor a validar mediante una nueva propuesta de producto o servicios dirigida al mercado. De esta forma, la adopción de los principios del Lean Startup facilita avanzar en los propósitos estratégicos, al conectarse con los fines de las herramientas de planificación mediante la validación con el entorno del ajuste de las propuestas ligadas a las tendencias del mercado observadas, enfocando así los desarrollos tecnológicos y de mercado. Esta visión estratégica, además, contribuye a mejorar las actividades de transferencia a las empresas, fundamental para cumplir con el propósito de los Centros Tecnológicos. Por tanto, y como resultado de este trabajo, se da respuesta a la pregunta de investigación 7.

Por último, la adopción de los principios motivan la realización de cambios a nivel organizativo suponiendo, en el estudio del caso, la consolidación de determinados roles hacia una visión más estratégica en torno a los resultados del proceso; la creación de un equipo de validación, una estructura de apoyo estable encargada de evaluar el encaje de las nuevas iniciativas de productos y servicios; la definición de equipos para trabajar de manera conjunta en la gestión de los activos y de las nuevas ideas de negocio desde un punto de vista estratégico, y formados por personal de los equipos de áreas productivas y de mercado; y una mayor relevancia de una nueva área de estrategia que respalda el cambio.

5.1.8. Modelo para la adopción del Lean Startup en los Centros Tecnológicos

Considerando los resultados de esta tesis doctoral, que sugieren la utilidad del Lean Startup para la gestión de la innovación a través del proceso de desarrollo de productos y servicios, se propone un modelo estructurado para la adopción de los principios del Lean Startup en un Centro Tecnológico. Por ello, es fundamental considerar el Lean Startup como un marco de referencia con un gran número de grados de libertad que permite adaptar, de manera sencilla, los principios, técnicas y herramientas que promueve a la realidad de cada organización.

El modelo, que se divide en tres etapas (Figura 59), comienza con la definición de los objetivos de la adopción del Lean Startup en la organización; a la que le sigue una segunda de implementación a través de iniciativas acotadas de elevado impacto para la organización, que incorpora un proceso de reflexión y mejora continua; y finalmente una tercera de escalado a la organización en su totalidad para impulsar un cambio cultural. Asimismo, para cada etapa se sugieren los factores a potenciar para asegurar un avance eficiente entre las etapas, los principales obstáculos que la organización debe vigilar y corregir, las implicaciones organizativas que comporta el avance en cada etapa, así como los roles más relevantes en cada una. En la Figura 60, Figura 61 y Figura 62 se describe en detalle cada etapa.

Cabe señalar que, en todas las etapas del modelo, existe un proceso de aprendizaje experiencial a nivel individual y organizativo a través de la aplicación de los principios del Lean Startup, con una influencia positiva y creciente en las dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo a medida que se avanza hacia la etapa de escalado.



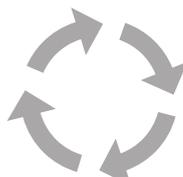
Figura 59. Modelo para la adopción del Lean Startup en un Centro Tecnológico.

Fuente: elaboración propia.

ETAPA 1. DEFINICIÓN	
Definición de los objetivos de la adopción del Startup en la organización	
Descripción de la etapa	<ul style="list-style-type: none"> - Definir los objetivos de la adopción de los principios del Lean Startup alineados con la visión estratégica de la organización. - Definir el marco de adopción del Lean Startup y los procedimientos vinculados. - Diseñar y planificar las iniciativas en las que aplicar los principios del Lean Startup, adaptadas al contexto, la naturaleza y las características de la organización. - Comunicar los objetivos y las iniciativas a toda la organización.
Factores a potenciar para asegurar un avance eficiente entre etapas	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso y apoyo del equipo directivo para la adopción del enfoque Lean Startup. - Identificar el liderazgo interno que impulse las iniciativas. - Crear un equipo con conocimientos del enfoque Lean Startup y sus herramientas para guiar en todo el proceso, especialmente en la validación de las propuestas de valor en las iniciativas. - Identificar el apoyo externo necesario, con experiencia metodológica, para orientar el proceso de implementación.
Principales obstáculos organizativos a corregir	<ul style="list-style-type: none"> - Desconocimiento de los posibles beneficios y obstáculos de la adopción del Lean Startup y las herramientas asociadas para decidir los procesos organizativos en los que mayor influencia puede tener su aplicación. - Resistencias internas al cambio.
Implicaciones organizativas	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una adaptación teórica de los principios, técnicas y herramientas del enfoque Lean Startup a la organización bajo un marco propio que permita combinar y equilibrar las actividades de explotación y exploración.
Roles más relevantes en la etapa	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo directivo.

Figura 60. Detalle de la etapa de definición del modelo de adopción del Lean Startup propuesto para los Centros Tecnológicos.

Fuente: elaboración propia.



Proceso de reflexión continua para la mejora de la adopción de los principios del Lean Startup

ETAPA 2. IMPLEMENTACIÓN	
Implementación del enfoque Lean Startup en iniciativas acotadas y de elevado impacto	
Descripción de la etapa	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar las iniciativas, a modo de piloto y de forma acotada a través de equipos reducidos, con el objetivo de lograr resultados de elevado impacto. - Evaluar los resultados y el cumplimiento de los objetivos. - Definir un proceso de reflexión, aprendizaje y mejora continua para ajustar el marco de adopción del Lean Startup, con el objetivo de reforzar la eficiencia y los resultados. - Comunicar los avances a toda la organización.
Factores a potenciar para asegurar un avance eficiente entre etapas	<ul style="list-style-type: none"> - Formar equipos multidisciplinares de diversas áreas funcionales de la organización que combinen conocimientos comerciales y técnicos. - Considerar las habilidades y perfiles más adecuados de las personas participantes en las iniciativas. - Empoderar a las personas (equipos con alta autonomía, autoorganizados, y poca burocracia), adoptando los principios de financiación dosificada. - Definir y comunicar procesos claros en torno al marco de adopción. - Transparencia en los avances y resultados de las iniciativas. - Buena comunicación entre los equipos. - Promover y avanzar en las iniciativas a través del liderazgo interno, el equipo para guiar en el proceso y la validación de las propuestas, y el apoyo externo. - Realizar una formación previa sobre los principios del Lean Startup, conceptos, herramientas y fases del marco de trabajo adoptado por la organización. - Motivar a las personas de la organización a formar parte de las iniciativas. - Integrar la tolerancia al error y la aceptación del fracaso como parte del proceso de aprendizaje. - Contar con espacios para poder crear rutinas.
Principales obstáculos organizativos a corregir	<ul style="list-style-type: none"> - Desconocimiento de la aplicación y alcance de los principios del Lean Startup por parte de las personas participantes en las iniciativas. - Baja disponibilidad de recursos para poder realizar las actividades. - Lentitud de avance en algunas fases del proceso (por disponibilidad, características del proceso, o difícil acceso a interlocutores). - Interferencias y tensiones con otros procesos. - Falta de conocimiento del mercado para validar y comercializar un producto o servicio. - Resistencias internas al cambio y baja implicación de las personas en las iniciativas.
Implicaciones organizativas	<ul style="list-style-type: none"> - La adopción práctica del modelo de adopción del Lean Startup supone: <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje en torno a cómo definir e innovar los nuevos modelos de negocio. - Influencia del proceso en la definición y validación de propuestas de valor incrementales y radicales. - La necesidad de coordinar las actividades del Lean Startup con el resto de los procesos y herramientas de gestión operativa y planificación estratégica de la organización. - La mejora del proceso de innovación de la organización. - Cambios organizativos para mejorar la adopción de los principios del Lean Startup. - Obtención de los primeros resultados (sin afianzar).
Roles más relevantes en la etapa	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo directivo. - Persona que lidere internamente el proceso de adopción de los principios, equipo interno para guiar en el proceso y apoyo externo. - Personal implicado en las iniciativas.

Figura 61. Detalle de la etapa de implementación del modelo de adopción del Lean Startup propuesto para los Centros Tecnológicos.

Fuente: elaboración propia.

ETAPA 3. ESCALADO	
Escalado de las iniciativas a toda la organización para hacerla partícipe del cambio cultural	
Descripción de la etapa	<ul style="list-style-type: none"> - Extender las iniciativas a la organización entera, en un proceso de escalado gradual partiendo de las iniciativas piloto de la etapa 2. - Compartir las ventajas del nuevo enfoque, los objetivos propuestos y los resultados esperados (y alcanzados) a toda la organización para hacerla partícipe del proceso de cambio cultural. - Aplicar los principios de mejora continua para ajustar el marco de adopción del Lean Startup en la organización.
Factores a potenciar para asegurar un avance eficiente entre etapas	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar las iniciativas en las que aplicar los principios del Lean Startup, si este puede aportar mayor valor a la organización, y buscar sinergias con otras actividades, definiendo procesos claros y fáciles de entender y comunicar. - Ensanchar la base de personas participantes en las iniciativas a toda la organización. - Formar equipos multidisciplinares de diversas áreas funcionales de la organización que combinen conocimientos comerciales y técnicos. - Empoderar a las personas (equipos con alta autonomía, autoorganizados, y poca burocracia), adoptando los principios de financiación dosificada. - Buena comunicación entre los equipos. - Promover y avanzar en las iniciativas a través del liderazgo interno, y el equipo para guiar en el proceso y la validación de las propuestas. - Extender la formación sobre los principios del Lean Startup, conceptos, herramientas, y fases del marco de trabajo adoptado a toda la organización. - Motivar a las personas de la organización a formar parte de las iniciativas. - Contar con espacios para poder crear rutinas.
Principales obstáculos organizativos a corregir	<ul style="list-style-type: none"> - Baja disponibilidad de recursos para poder realizar las actividades. - Lentitud de avance en algunas fases del proceso. - Interferencias y tensiones con otros procesos. - Falta de conocimiento del mercado para validar y comercializar un producto o servicio. - Resistencias internas al cambio y baja implicación de las personas en las iniciativas.
Implicaciones organizativas	<ul style="list-style-type: none"> - La integración del modelo de adopción del Lean Startup supone: <ul style="list-style-type: none"> - Mejoras en los procesos de definición e innovación de los nuevos modelos de negocio. - La necesidad de complementar el marco de adopción del Lean Startup con herramientas y procesos basados en la intuición, para priorizar propuestas y actividades relacionadas con la visión a largo plazo, que deben orientar el futuro de la organización. - Implementar nuevas herramientas de gestión ágil que, en combinación con las tradicionales de gestión de proyectos, minimicen el impacto de la incertidumbre en los procesos operativos de la organización. - La mejora del proceso de innovación de la organización, y la consolidación de los resultados. - En caso necesario, pueden requerirse cambios organizativos adicionales para maximizar los resultados de la adopción del Lean Startup.
Roles más relevantes en la etapa	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo directivo. - Personal de la organización.

Figura 62. Detalle de la etapa de escalado del modelo de adopción del Lean Startup propuesto para los Centros Tecnológicos.

Fuente: elaboración propia.

5.1.9. El Lean Startup como capacidad dinámica de la organización

Los resultados de la investigación respaldan la consideración del Lean Startup como una capacidad dinámica de las organizaciones, de gran relevancia para aquellas con un componente innovador elevado, al facilitar la interacción de las actividades funcionales de la organización vinculadas con el desarrollo de productos y servicios, desde la definición de hipótesis y su validación a través de la experimentación iterativa basada en el ciclo CMA, pasando por la definición de PMV, hasta la puesta en el mercado de un producto o servicio terminado.

De esta forma, el enfoque Lean Startup, a través de un proceso estructurado, transforma y adapta los procedimientos, reglas y rutinas vinculadas con la validación y exploración de nuevas oportunidades de la organización, para mejorar los resultados de su aplicación a través de la maximización del aprendizaje organizativo experiencial; que permite el desarrollo de capacidades y conocimientos, y la gestión de los recursos de la organización de la manera más eficiente en cada circunstancia. Del mismo modo, gracias a los resultados de la aplicación del Lean Startup, la base de recursos y capacidades de la organización no permanece estática, sino que evoluciona en el tiempo, ampliándose y modificándose, en un proceso de reconfiguración de recursos continuo. Aunque no se ha realizado un estudio cualitativo longitudinal, en la presente tesis doctoral se ha analizado la contribución del Lean Startup como una capacidad dinámica, al explorarse el estudio del caso desde el punto de vista de los resultados del proceso de adopción de sus principios seguido durante cinco años (de 2018 a 2022) en un Centro Tecnológico, pudiéndose observar y deducir su influencia en el capital humano, el aprendizaje, la gestión de los recursos y el conocimiento del mercado, entre otros aspectos.

Se sugiere, por tanto, que la adopción del Lean Startup en las organizaciones mejora la capacidad para afrontar los contextos cambiantes, gracias a la información obtenida del entorno externo para aprender a integrar, construir y reconfigurar sus competencias. Específicamente, contar con esta capacidad dinámica permite a las organizaciones configurar los recursos para dirigir las actividades enfocadas a resolver las necesidades de los clientes, y mejorar de este modo su posición competitiva. Este proceso continuo de adaptación interna de los procesos se vincula también con la definición de capacidad dinámica propuesta por Zollo y Winter (2002).

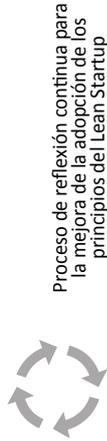
Por otra parte, el Lean Startup puede reflejarse, como plantea Teece (2007) con las capacidades dinámicas, en la capacidad de detectar y dar forma a oportunidades y amenazas, aprovechar oportunidades, y mantener la competitividad mejorando, combinando, protegiendo y, cuando es necesario, reconfigurando los activos tangibles e intangibles de la organización.

Más en detalle, y partiendo de la capacidad de detectar y dar forma a oportunidades y amenazas, se pone de manifiesto que los principios del Lean Startup proveen de un proceso para el análisis de oportunidades a partir de la acumulación y filtrado de información de diversas fuentes para validar las hipótesis acerca de una oportunidad. Asimismo, aunque no plantea proporcionar herramientas o técnicas para identificar nuevas oportunidades del entorno de manera directa, el contacto continuo con el entorno para validar

las hipótesis asociadas a las propuestas de valor permite detectar nuevas oportunidades difíciles de identificar internamente.

En cuanto a la capacidad de aprovechar oportunidades, mediante la movilización de activos, que implica elecciones estratégicas sobre cuándo, dónde y cuánto invertir (Helfat et al., 2007), esta se vincula con el ciclo CMA del Lean Startup, el aprendizaje validado y los pivotes, como una forma de aprovechar las oportunidades identificadas y moldearlas, a través del diseño de un modelo de negocio, de tal manera que permita a la empresa capitalizar las oportunidades identificadas. Finalmente, el Lean Startup mantiene e impulsa la competitividad mejorando, combinando, protegiendo y reconfigurando los activos tangibles e intangibles de la organización, permitiendo adecuarlos a las necesidades de los agentes del entorno a través de la definición de propuestas de valor con un encaje óptimo.

Así mismo, a través del estudio se determinan los principales factores que promueven esta capacidad dinámica en cada una de las etapas del modelo propuesto para la adopción del Lean Startup en un Centro Tecnológico, que se recogen en la Figura 63.



ETAPA 1. DEFINICIÓN		ETAPA 2. IMPLEMENTACIÓN		ETAPA 3. ESCALADO		
Definición de los objetivos de la adopción del Startup en la organización		Implementación del enfoque Lean Startup en iniciativas acotadas y de elevado impacto		Escala de las iniciativas a toda la organización para hacerla partícipe del cambio cultural		
Factores a potenciar para asegurar un avance eficiente entre etapas	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso y apoyo del equipo directivo para la adopción del enfoque Lean Startup. - Identificar el liderazgo interno que impulse las iniciativas. - Crear un equipo con conocimientos del enfoque Lean Startup y sus herramientas para guiar en todo el proceso, especialmente en la validación de las propuestas de valor en las iniciativas. - Identificar el apoyo externo necesario, con experiencia metodológica, para orientar el proceso de implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formar equipos multidisciplinarios de diversas áreas funcionales de la organización que combinen conocimientos comerciales y técnicos. - Considerar las habilidades y perfiles más adecuados de las personas participantes en las iniciativas. - Empoderar a las personas (equipos con alta autonomía, autoorganizados, y poca burocracia), adoptando los principios de financiación dosificada. - Definir y comunicar procesos claros en torno al marco de adopción. - Transparencia en los avances y resultados de las iniciativas. - Buena comunicación entre los equipos. - Promover y avanzar en las iniciativas a través del liderazgo interno, el equipo para guiar en el proceso y la validación de las propuestas, y el apoyo externo. - Realizar una formación previa sobre los principios del Lean Startup, conceptos, herramientas y fases del marco de trabajo adoptado por la organización. - Motivar a las personas de la organización a formar parte de las iniciativas. - Integrar la tolerancia al error y la aceptación del fracaso como parte del proceso de aprendizaje. - Contar con espacios para poder crear rutinas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar las iniciativas en las que aplicar los principios del Lean Startup, si este puede aportar mayor valor a la organización, y buscar sinergias con otras actividades, definiendo procesos claros y fáciles de entender y comunicar. - Ensanchar la base de personas participantes en las iniciativas a toda la organización. - Formar equipos multidisciplinarios de diversas áreas funcionales de la organización que combinen conocimientos comerciales y técnicos. - Empoderar a las personas (equipos con alta autonomía, autoorganizados, y poca burocracia), adoptando los principios de financiación dosificada. - Buena comunicación entre los equipos. - Promover y avanzar en las iniciativas a través del liderazgo interno, y el equipo para guiar en el proceso y la validación de las propuestas. - Extender la formación sobre los principios del Lean Startup, conceptos, herramientas, y fases del marco de trabajo adoptado a toda la organización. - Motivar a las personas de la organización a formar parte de las iniciativas. - Contar con espacios para poder crear rutinas. 			

Figura 63. Factores que promueven la capacidad dinámica del Lean Startup en cada etapa del modelo propuesto para la adopción de los principios del enfoque en un Centro Tecnológico.

Fuente: elaboración propia.

5.2. Contribuciones de la investigación

Encontrar una respuesta a la pregunta de cómo aumentar las posibilidades de éxito en el desarrollo de productos y servicios en un entorno incierto no solo preocupa a las organizaciones, sino que es de suma importancia para una amplia variedad de partes interesadas. Por esta razón, aunque las principales contribuciones de esta tesis doctoral están orientadas al contexto de los Centros Tecnológicos, los resultados empíricos de la aplicación del Lean Startup apoyan y construyen el estado del conocimiento nuclear actual en torno al enfoque, que puede transferirse a diversos ámbitos, incluyendo su aplicación por parte de otro tipo de organizaciones, la concreción en la teorización del constructo para la academia, y el apoyo para la definición de políticas públicas enfocadas al impulso de la innovación.

5.2.1. Contribuciones para las organizaciones

Para los equipos gestores de Centros Tecnológicos y de organizaciones tecnológicas y/o creativas basadas en la I+D, que están considerando introducir los principios del Lean Startup con el objetivo de mejorar las actividades de innovación del proceso de desarrollo de nuevos productos y servicios, los resultados de la tesis doctoral contribuyen a conocer:

- La comprensión acerca de cómo un Centro Tecnológico puede dirigir sus esfuerzos a través de la innovación en los modelos de negocio y la validación de hipótesis, a partir de los resultados de la investigación y de avances de conocimiento potencialmente transferibles a la industria, para promover la definición de propuestas de valor que encajen en las necesidades de las empresas. Esta visión refuerza las actividades conducentes a cumplir la misión de los Centros Tecnológicos, realizar investigación, desarrollo e innovación para apoyar el desarrollo del tejido empresarial, y reducir los riesgos de la innovación (Mas-Verdú, 2007).
- El modelo de adopción de los principios del Lean Startup en un Centro Tecnológico propuesto en la tesis doctoral puede ayudar a construir un esquema equilibrado y diversificado de financiación con menor dependencia de recursos públicos para lograr una mayor estabilidad (Rincón-Díaz y Albors-Garrigós, 2013), considerando el desarrollo de nuevos productos y servicios que incrementen los ingresos privados. Por otra parte, seguir los principios del Lean Startup vinculados al modelo permite a los Centros Tecnológicos acercarse hacia una innovación más orientada hacia la atracción del mercado que al empuje tecnológico (EARTO, 2007).
- Los factores a considerar para aplicar el enfoque Lean Startup con criterio y confianza, mediante la especificación de los pasos y conexión entre los mismos, que conduzcan por procesos validados para el desarrollo de nuevos productos y servicios de manera contrastada, y que además tengan encaje con el mercado, explicitando las claves del éxito, los obstáculos y las barreras a considerar.

- La influencia del Lean Startup en la definición e innovación de los modelos de negocio y la estrategia de la organización, en especial en la conceptualización y validación de las hipótesis vinculadas a las propuestas de valor, considerando su naturaleza incremental o radical desde el punto de vista de la innovación.
- La demostración práctica de cómo el Lean Startup provee de un marco metodológico para aprovechar los recursos existentes en la organización, y su vinculación con las herramientas de gestión operativa y planificación estratégica a largo plazo para una implementación eficiente.
- Los conocimientos y habilidades necesarias del personal que compone la organización, y los procesos organizativos a los que debe recurrir, para implementar los principios del Lean Startup de forma correcta y consistente, y el proceso mediante el cual el Lean Startup influye sobre la capacidad de aprendizaje organizativo.
- La teorización sobre el marco Lean Startup, que allana el camino para una mayor investigación explicativa y predictiva sobre el concepto, lo que permitirá a estas organizaciones aplicarlo de la manera más efectiva y en el momento adecuado.
- El conocimiento para considerar si el enfoque Lean Startup es aplicable en un contexto dado, y bajo unos propósitos concretos, que puede motivar a las organizaciones, emprendedores, aceleradoras empresariales, y firmas de inversión a considerar, dado los resultados presentados en la tesis doctoral, si el enfoque es aplicable a su contexto particular para alcanzar sus propósitos. Todo ello porque, pese a la sencillez de los principios del Lean Startup, las organizaciones interesadas en adoptarlos requieren desarrollar la propia comprensión de los elementos clave, y decidir si es mejor recurrir al Lean Startup o a otros métodos para completar sus fines.

5.2.2. Contribuciones para la academia

Si bien la investigación en torno a los principios del Lean Startup por parte de la comunidad académica como un método de emprendimiento, y el potencial para ser un motor para la innovación y el cambio en las organizaciones aún es incipiente (Leatherbee y Katila, 2020), los resultados de esta tesis doctoral pueden contribuir a la academia a avanzar en la teorización del constructo. Concretamente, a partir de las siguientes cuestiones:

- Se ahonda en el conocimiento actual de la literatura en torno a la temática del Lean Startup para plantear un escenario completo del estado de la investigación empírica y teórica que promueva su comprensión, proponga la utilidad de su aplicación, permita avanzar hacia un consenso sobre la utilidad y límites de la aplicación de sus principios, y ayude a definir las líneas de investigación futuras que beneficie a las organizaciones.
- Se explicitan las conexiones y raíces del Lean Startup con las principales teorías de la dirección de empresas, en particular el emprendimiento y la innovación, como la Efectuación, el Bricolaje, las Teorías del Aprendizaje, Opciones Reales y el enfoque de Recursos y Capacidades, que permite aumentar el rigor teórico de la prescripción del método, considerando sus similitudes.

Especialmente, mediante este trabajo se asienta el conocimiento en torno al Lean Startup como una capacidad dinámica de la organización.

- Permite explorar una línea de investigación en torno a la aplicación de los principios de experimentación del Lean Startup en los centros de investigación, y su relación con la teoría de los modelos de negocio y el aprendizaje organizativo.
- Se describe un nuevo tipo de organización, las Lean Global Startups, que se distinguen por unos procesos de internacionalización temprana, eficiente y estructurada, y guiadas por los principios del Lean Startup desde sus inicios para buscar y ajustar sus recursos y modelos de negocio, como línea de investigación en el área de las empresas *born-global* (Knight y Cavusgil, 2004).
- Más allá de las consideraciones relacionadas con el avance en conocimientos, los resultados de la investigación también ofrecen claves y evidencias para la enseñanza académica de los principios del Lean Startup en los programas de formación reglada del emprendimiento en universidades y escuelas de negocio, y en la formación de mentores de negocio.

5.2.3. Contribuciones para las políticas públicas

En relación con las políticas que los organismos públicos pueden desarrollar para impulsar la innovación del tejido productivo, los resultados de la tesis doctoral permiten:

- Promover el uso de los principios del Lean Startup a través de los programas formativos que acompañen la colaboración entre agentes del ecosistema innovador e industrial con efectividad contrastada, para mejorar un mayor acercamiento y colaboración en el desarrollo de propuestas de valor ajustadas a las necesidades de los consumidores.
- Vincular los principios del Lean Startup con el modelo de innovación de la cuádruple hélice (Carayannis y Campbell, 2010; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000) para mejorar la comprensión y priorización del conocimiento e innovación entre las partes, considerando el conjunto de interacciones entre industria, gobierno, academia y sociedad civil que, creando relaciones y redes entre ellas, generan un Sistema Nacional de Innovación para fomentar el desarrollo económico y social.
- Promover el uso del enfoque Lean Startup en los programas de financiación pública para el desarrollo de productos y servicios innovadores, que se ajusten a las necesidades del mercado, y sorteen el *valle de la muerte* (Siota et al., 2020) que existe entre los resultados a la finalización de los proyectos de I+D y su futura explotación, gracias a un encaje con las necesidades de los potenciales clientes desde el inicio del proyecto. De esta forma se avanzaría en intentar reducir el fracaso percibido para traducir los avances científicos en innovaciones que acaben en el mercado, en especial por parte de los países europeos, por la llamada *paradoja europea* (European Commission, 1995).

5.3. Limitaciones de la investigación

Esta investigación no está exenta de limitaciones, debido en parte al estado emergente del Lean Startup en la investigación científica actual, que condiciona la existencia de un reducido número de publicaciones revisadas por pares, por lo que, en consecuencia, ciertas hipótesis y consideraciones deben basarse en evidencias sobre casos de uso concretos.

A continuación se describen las limitaciones de la investigación más relevantes que, a su vez, ofrecen espacio para futuras líneas de estudio.

- Se requiere investigación inductiva adicional de la aplicación del enfoque Lean Startup en las subsiguientes etapas de crecimiento y desarrollo comercial de los nuevos productos y servicios en los Centros Tecnológicos, considerando el medio y largo plazo. En este sentido, y pese a que no se ha realizado un estudio cualitativo longitudinal, en esta investigación se ha evaluado el Lean Startup como una capacidad dinámica, y en el análisis se ha considerado el proceso seguido durante cinco años en la organización (de 2018 a 2022), para comprender la influencia de su adopción.
- La investigación se desarrolla utilizando el estudio del caso, un método que suele estar limitado en términos de la capacidad de generalizar los resultados (Creswell y Creswell, 2017; Eriksson y Kovalainen, 2015; Yin, 2013b), pese a seguir los procedimientos y técnicas definidas por Corbin y Strauss (2015) en su ejecución. Sin embargo, es el método utilizado para analizar fenómenos novedosos (Eisenhardt y Graebner, 2007), lo que permite marcar el camino sobre el que posteriores investigaciones puedan crecer. Por tanto, y para mejorar la validez externa de los resultados, la muestra analizada debería ampliarse, y realizarse estudios similares en otros Centros Tecnológicos en los cuales se adopte el enfoque Lean Startup.
- La investigación se realiza en el contexto de la Comunidad Valenciana, donde existe una red de Centros Tecnológicos que prestan servicios a las empresas de su entorno bajo unos factores y características organizativas, procedimentales y estructurales del ecosistema de innovación específicas y propias, influenciadas por las políticas regionales de impulso a la I+D+i, los sistemas para su financiación, los actores presentes, las infraestructuras tecnológicas y de comunicación existentes, la organización económica y las características del tejido industrial (Albors-Garrigós et al., 2014). Estas características y factores, así como su intensidad e influencia pueden variar, o no estar presentes, en otros países o regiones españolas que, sin socavar su lógica, pueden comportar limitaciones al contexto de la aplicación del Lean Startup. No obstante, el hecho de que el Lean Startup se formulase en Estados Unidos, y se haya utilizado en diversidad de países sin ninguna adaptación específica cultural, indica cierta transferibilidad internacional.
- Parte de las conclusiones y resultados podría no servir para algunas organizaciones relacionadas con la I+D+i, como universidades o centros de investigación públicos, por sus características o condicionantes en torno a su actividad, entre los que se incluyen su misión o modelo de financiación,

por lo que deberían realizarse estudios concretos de los resultados e implicaciones de la adopción de los principios del Lean Startup en estos tipos de organizaciones.

5.4. Futuras líneas de investigación

Deben realizarse más investigaciones para aprovechar los hallazgos de esta tesis doctoral y avanzar en el conocimiento del enfoque Lean Startup. A este respecto, las futuras líneas de investigación propuestas son:

- Evaluar los efectos a largo plazo del Lean Startup, analizando la influencia de su adopción en la cuenta de resultados, en la facturación de los productos actuales y desarrollados siguiendo los principios del Lean Startup, y en el ciclo de vida de los productos y servicios en el mercado a través de un estudio longitudinal (Pettigrew, 1990), que acercaría la presente investigación de la correlación a la causalidad.
- Realizar un diseño de investigación de estudio del caso múltiple, comparando la aplicación del enfoque Lean Startup en diversos Centros Tecnológicos. A continuación, y para evaluar las limitaciones en cuanto al alcance y el tamaño, el trabajo académico siguiente debería combinar evaluaciones con datos cuantitativos para proporcionar una mayor aclaración de la significancia estadística de las variables del estudio, y poder replicarlo en otros Centros Tecnológicos pertenecientes a diferentes comunidades autónomas y países.
- Analizar si las claves y procedimientos descritos para aplicar de manera eficiente los principios del Lean Startup tienen aplicabilidad en otros entornos relacionados con la I+D+i, como universidades o centros de investigación públicos y privados, comparándolos también con los resultados en departamentos de I+D+i de empresas, para contrastar las hipótesis y su aplicación, así como los factores moderadores.
- Si bien en esta investigación se analiza la adopción de los principios del Lean Startup de manera integral, un posterior trabajo de investigación puede centrarse en qué factores o combinaciones de ellos están particularmente relacionados con el desempeño organizativo, y definir de manera concreta qué procesos vinculados con la aplicación del Lean Startup aportan más valor y retorno a la organización que los utiliza. En relación con este punto, podría explorarse también la vinculación del Lean Startup con la incorporación de modelos de innovación abierta de las organizaciones.
- Avanzar en el conocimiento específico de determinados aspectos de la implementación de los principios del Lean Startup, como la priorización de los supuestos relacionados con las propuestas de valor y los modelos de negocio; la evaluación de la validez de los resultados experimentales, especialmente cómo garantizar que los experimentos sean confiables cuando se ejecutan en paralelo; y cómo seleccionar métodos experimentales adecuados para diferentes niveles de madurez tecnológica y de mercado de un producto o servicio.

- Involucrar en la investigación a otros agentes externos a la propia organización que adopta los principios del Lean Startup, como empresas cliente, distribuidores, sociedad o gobiernos, para contar con su perspectiva y evaluar cómo pueden beneficiarse de su aplicación.
- La creación de equipos autónomos vinculada a la adopción de los principios por parte del Centro Tecnológico objeto de estudio se acerca a la investigación relacionada con las organizaciones autogestionadas, y la teoría asociada descrita por M. Y. Lee y Edmondson (2017), que supone retos en el seno de la organización que las embebe, al contar con equipos de alta autonomía, con toma de decisiones participativas y descentralizadas de la dirección de la organización. Analizar su vinculación con el Lean Startup podría hacer evolucionar el concepto hacia la definición de unas premisas de aplicación más concretas.
- En la presente tesis doctoral se ha utilizado el enfoque de Recursos y Capacidades para analizar la adopción del Lean Startup por parte de un Centro Tecnológico. No obstante, como se recoge en la literatura, este tiene conexión con otras perspectivas teóricas, como la Efectuación, el Bricolaje, las Teorías del Aprendizaje y Opciones Reales. Se plantea, por tanto, analizar el enfoque desde la perspectiva de estas teorías, en especial desde la Efectuación, para afianzar la comprensión de cómo se identifican y explotan las oportunidades con recursos disponibles limitados, y mediante el uso de una lógica de pérdida asequible; o el Bricolaje, para analizar la combinación de los recursos sobre el principio de utilidad para combinar y reutilizarlos, considerando dimensiones como la gestión de la incertidumbre y de los recursos, el proceso iterativo de validación y aprendizaje continuo, y la interacción entre las partes.

6. REFERENCIAS

6. REFERENCIAS

A

- Aaker, D. A. (1989). Managing Assets and Skills: The Key to a Sustainable Competitive Advantage. *California Management Review*, 31(2), 91-106. <https://doi.org/10.2307/41166561>
- Abell, D. F. (1980). *Defining the Business: The Starting Point of Strategic Planning*. Prentice Hall.
- Abernathy, W. J., y Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14(1), 3-22. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(85\)90021-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6)
- Abrams, R. (2019). *Successful Business Plan: Secrets & Strategies*. Planning Shop.
- Adner, R., y Helfat, C. E. (2003). Corporate effects and dynamic managerial capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 1011-1025. <https://doi.org/10.1002/smj.331>
- Afonso, P., Nunes, M., Paisana, A., y Braga, A. (2008). The influence of time-to-market and target costing in the new product development success. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 559-568. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.07.003>
- Agile for All. (2020). *Introduction to Agile*. <https://agileforall.com/resources/introduction-to-agile/>
- Agrawal, A., Gans, J., y Goldfarb, A. (2022). *Power and Prediction: The Disruptive Economics of Artificial Intelligence*. Harvard Business Review Press.
- Aguiar, R. B. de, Silva, D. S., Caten, C. S. ten, y Silva, L. C. P. (2019). Lean Mentorship: Fitting external support to entrepreneur needs over the startup development. *Production*, 29, e20190078. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190078>
- Ahmad, K., JianMing, Z., y Rafi, M. (2020). Librarian's perspective for the implementation of big data analytics in libraries on the bases of lean-startup model. *Digital Library Perspectives*, 36(1), 21-37. <https://doi.org/10.1108/DLP-04-2019-0016>
- Albors-Garrigós, J., Rincon-Diaz, C. A., y Igartua-Lopez, J. I. (2014). Research technology organisations as leaders of R&D collaboration with SMEs: Role, barriers and facilitators. *Technology Analysis & Strategic Management*, 26(1), 37-53. <https://doi.org/10.1080/09537325.2013.850159>
- Albors-Garrigós, J., Segarra, M. del V., y Rincón-Díaz, C. A. (2010). Los Institutos Tecnológicos en el Sistema de Innovación Regional Valenciano. Propuesta de un modelo contingente de estrategia y desempeño. *Dirección y Organización*, 0(42), 54-62. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i42.349>
- Albors-Garrigós, J., Zabaleta, N., y Ganzarain, J. (2010). New R&D management paradigms: Rethinking research and technology organizations strategies in regions. *R&D Management*, 40(5), 435-454.
- Alegre, J., y Chiva, R. (2008). Assessing the impact of organizational learning capability on product innovation performance: An empirical test. *Technovation*, 28(6), 315-326. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.09.003>
- Allen, G. J. (2022). Conceptualize™: A new contribution to generate real-needs-focussed, user-centred, lean business models. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s13731-022-00198-4>

- Alvarez, C. (2014). *Lean Customer Development: Building Products Your Customers Will Buy: Build Products Your Customers Need*. O'Reilly Media, Inc.
- Amblàs-Novellas, J., Contel, J. C., Gutiérrez Jiménez, N., Barbeta, C., y Santa Eugènia, S. (2021). VIG-Express: Consensus on an express multidimensional/geriatric assessment system in Catalonia. *Atención Primaria*, 53(4), 101993. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.101993>
- Amit, R., y Schoemaker, P. J. H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33-46. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140105>
- Amit, R., y Zott, C. (2001). Value creation in E-business. *Strategic Management Journal*, 22(6-7), 493-520. <https://doi.org/10.1002/smj.187>
- Amit, R., y Zott, C. (2012). Creating Value Through Business Model Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 53(3), 41-49.
- An, W., Huang, Q., Liu, H., y Wu, J. (2022). The match between business model design and knowledge base in firm growth: From a knowledge-based view. *Technology Analysis & Strategic Management*, 34(1), 99-111. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1890011>
- Anand, G., Ward, P. T., Tatikonda, M. V., y Schilling, D. A. (2009). Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. *Journal of Operations Management*, 27(6), 444-461. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.02.002>
- Andreesen, M. (2007, julio 25). *Product/Market Fit*. EE204: Business Management for Electrical Engineers and Computer Scientists. <https://web.stanford.edu/class/ee204/ProductMarketFit.html>
- Angrosino, M. (2008). *Doing Ethnographic and Observational Research*. SAGE Publications Ltd.
- Anthony, S. D. (2014). *The First Mile: A Launch Manual for Getting Great Ideas Into the Market*. Harvard Business School Publishing.
- Anthony, S. D., Viguierie, S. P., Schwartz, E. I., y Landeghem, J. V. (2018). *2018 Corporate Longevity Forecast: Creative Destruction is Accelerating*. Innosight Consulting, LLC.
- Anton, E., Oesterreich, T. D., Schuir, J., Protz, L., y Teuteberg, F. (2021). A Business Model Taxonomy for Start-Ups in the Electric Power Industry—The Electrifying Effect of Artificial Intelligence on Business Model Innovation. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 18(03), 2150004. <https://doi.org/10.1142/S0219877021500048>
- Antoncic, B., y Hisrich, R. D. (2003). Clarifying the intrapreneurship concept. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 10(1), 7-24. <https://doi.org/10.1108/14626000310461187>
- Argote, L., McEvily, B., y Reagans, R. (2003). Managing Knowledge in Organizations: An Integrative Framework and Review of Emerging Themes. *Management Science*, 49(4), 571-582. <https://doi.org/10.1287/mnsc.49.4.571.14424>
- Argyris, C., y Schön, D. A. (1978). *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. Addison-Wesley.
- Armstrong, C. E. (2017). Running Lean Startup in the Classroom: From Idea to Experiment in 1 Week. *Management Teaching Review*, 2(2), 132-140. <https://doi.org/10.1177/2379298116683215>
- Arnold, E., Rush, H., Bessant, J., y Hobday, M. (1998). Strategic Planning in Research and Technology Institutes. *R&D Management*, 28(2), 89-100. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00085>

- Arteaga, R., y Hyland, J. (2013). *Pivot: How Top Entrepreneurs Adapt and Change Course to Find Ultimate Success*. John Wiley & Sons.
- Artinger, S., y Powell, T. C. (2016). Entrepreneurial failure: Statistical and psychological explanations. *Strategic Management Journal*, 37(6), 1047-1064. <https://doi.org/10.1002/smj.2378>
- Aulet, B. (2013). *Disciplined Entrepreneurship – 24 Steps to a Successful Startup*. John Wiley & Sons.
- Ávalos, C., Pérez-Escoda, A., y Monge, L. (2019). Lean Startup as a Learning Methodology for Developing Digital and Research Competencies. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 227-242. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.438>

B

- Baden-Fuller, C., y Morgan, M. S. (2010). Business Models as Models. *Long Range Planning*, 43(2-3), 156-171. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.02.005>
- Baghai, M., Coley, S., y White, D. (2000). *The Alchemy of Growth: Practical Insights for Building the Enduring Enterprise*. Basic Books.
- Bahari, N., Maniak, R., y Fernandez, V. (2015). Ecosystem business model design. *XXIVe Conférence Internationale de Management Stratégique*, 1-18.
- Bajwa, S. S. (2020). Pivoting in Software Startups. En A. Nguyen-Duc, J. Münch, R. Prikladnicki, X. Wang, y P. Abrahamsson (Eds.), *Fundamentals of Software Startups: Essential Engineering and Business Aspects* (pp. 27-43). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35983-6_2
- Bajwa, S. S., Wang, X., Duc, A. N., y Abrahamsson, P. (2016). How do Software Startups Pivot? Empirical Results from a Multiple Case Study. *International Conference of Software Business*, 169-176.
- Bajwa, S. S., Wang, X., Nguyen Duc, A., y Abrahamsson, P. (2017). “Failures” to be celebrated: An analysis of major pivots of software startups. *Empirical Software Engineering*, 22(5), 2373-2408. <https://doi.org/10.1007/s10664-016-9458-0>
- Baker, T., y Nelson, R. E. (2005). Creating Something from Nothing: Resource Construction through Entrepreneurial Bricolage. *Administrative Science Quarterly*, 50(3), 329-366. <https://doi.org/10.2189/asqu.2005.50.3.329>
- Baldassarre, B., Calabretta, G., Bocken, N. M. P., y Jaskiewicz, T. (2017). Bridging sustainable business model innovation and user-driven innovation: A process for sustainable value proposition design. *Journal of Cleaner Production*, 147, 175-186. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.081>
- Baldwin, R., y Weder di Mauro, B. (Eds.). (2020). *Economics in the Time of COVID-19*. Centre for Economic Policy Research (CEPR).
- Balocco, R., Cavallo, A., Ghezzi, A., y Berbegal-Mirabent, J. (2019). Lean business models change process in digital entrepreneurship. *Business Process Management Journal*, 25(7), 1520-1542. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-07-2018-0194>
- Baloutsos, S., Karagiannaki, A., y Mourtos, I. (2020). Business Model Generation for Industry 4.0: A “Lean Startup” Approach. *The International Technology Management Review*, 9(1), 34-45. <https://doi.org/10.2991/itmr.k.200630.001>

- Banke-Thomas, A. O., Madaj, B., Charles, A., y van den Broek, N. (2015). Social Return on Investment (SROI) methodology to account for value for money of public health interventions: A systematic review. *BMC Public Health*, 15(1), 582. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1935-7>
- Barceló Roca, M., y Roig Juan, A. (1999). Centros de innovación y redes de cooperación tecnológica en España. *Economía Industrial*, 327, 75-85.
- Baregheh, A., Rowley, J., y Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323-1339. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- Barney, J. B. (1986). Strategic Factor Markets: Expectations, Luck, and Business Strategy. *Management Science*, 32(10), 1231-1241. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.10.1231>
- Barney, J. B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Barney, J. B., Ketchen, D. J., Wright, M., Barney, J. B., Ketchen, D. J., y Wright, M. (2011). The Future of Resource-Based Theory: Revitalization or Decline? *Journal of Management*, 37(5), 1299-1315. <https://doi.org/10.1177/0149206310391805>
- Barreto, I. (2010). Dynamic Capabilities: A Review of Past Research and an Agenda for the Future. *Journal of Management*, 36(1), 256-280. <https://doi.org/10.1177/0149206309350776>
- Barry, T. E., y Howard, D. J. (1990). A review and critique of the hierarchy of effects in advertising. *International Journal of advertising*, 9(2), 121-135.
- Bashir, M., Naqshbandi, M. M., y Farooq, R. (2020). Business model innovation: A systematic review and future research directions. *International Journal of Innovation Science*, 12(4), 457-476. <https://doi.org/10.1108/IJIS-06-2020-0081>
- Bashir, M., y Verma, R. (2018). Internal factors & consequences of business model innovation. *Management Decision*, 57(1), 262-290. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2016-0784>
- Batova, T., Clark, D., y Card, D. (2016). Challenges of lean customer discovery as invention. *2016 IEEE International Professional Communication Conference (IPCC)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/IPCC.2016.7740514>
- Baumeister, R. F., y Leary, M. R. (1997). Writing Narrative Literature Reviews. *Review of General Psychology*, 1(3), 311-320. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.3.311>
- Baxter, P., y Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2008.1573>
- Bayik, M. (2017). Innovative Processes in New Product and Service Development. En Ü. Hacıoğlu, H. Dinçer, y N. Alayoğlu (Eds.), *Global Business Strategies in Crisis: Strategic Thinking and Development* (pp. 215-229). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44591-5_15
- Bebchuk, L. A., y Stole, L. A. (1993). Do Short-Term Objectives Lead to Under- or Overinvestment in Long-Term Projects? *The Journal of Finance*, 48(2), 719-729. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04735.x>
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., y Jeffries, R. (2001). *Manifesto for agile software development*. Snowbird, UT. <http://agilemanifesto.org/>

- Beck, M., y Libert, B. (2018). Three Signals Your Industry Is About to Be Disrupted. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/article/three-signals-your-industry-is-about-to-be-disrupted/>
- Beckman, S. L. (2020). To Frame or Reframe: Where Might Design Thinking Research Go Next? *California Management Review*, 62(2), 144-162. <https://doi.org/10.1177/0008125620906620>
- Bedeian, A. G. (2004). Peer Review and the Social Construction of Knowledge in the Management Discipline. *Academy of Management Learning & Education*, 3(2), 198-216. <https://doi.org/10.5465/amle.2004.13500489>
- Beheshti, H. M., y Beheshti, C. M. (2010). Improving productivity and firm performance with enterprise resource planning. *Enterprise Information Systems*, 4(4), 445-472. <https://doi.org/10.1080/17517575.2010.511276>
- Bell, D. R., Gallino, S., y Moreno, A. (2018). Offline Showrooms in Omnichannel Retail: Demand and Operational Benefits. *Management Science*, 64(4), 1629-1651. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2684>
- Bellman, R., Clark, C. E., Malcolm, D. G., Craft, C. J., y Ricciardi, F. M. (1957). On the Construction of a Multi-Stage, Multi-Person Business Game. *Operations Research*, 5(4), 469-503.
- Bellot, J. (2011). Defining and Assessing Organizational Culture. *Nursing Forum*, 46(1), 29-37. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6198.2010.00207.x>
- Bennett, N., y Lemoine, G. J. (2014). What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. *Business Horizons*, 57(3), 311-317. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.01.001>
- Benzies, K. M., Premji, S., Hayden, K. A., y Serrett, K. (2006). State-of-the-Evidence Reviews: Advantages and Challenges of Including Grey Literature. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 3(2), 55-61. <https://doi.org/10.1111/j.1741-6787.2006.00051.x>
- Berger, A. (1997). Continuous improvement and kaizen: Standardization and organizational designs. *Integrated Manufacturing Systems*, 8(2), 110-117. <https://doi.org/10.1108/09576069710165792>
- Berthou, A., Jardet, C., Siena, D., y Szczerbowicz, U. (2018). Quantifying the losses from a global trade war. *Banque de France, ECO Notepad*, 77, 1-4.
- Bessant, J. R., y Tidd, J. (2015). *Innovation and Entrepreneurship*. John Wiley & Sons.
- Bhamu, J., y Singh Sangwan, K. (2014). Lean manufacturing: Literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(7), 876-940. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2012-0315>
- Bhatti, S. H., Santoro, G., Khan, J., y Rizzato, F. (2021). Antecedents and consequences of business model innovation in the IT industry. *Journal of Business Research*, 123, 389-400. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.003>
- Bhuiyan, N. (2011). A framework for successful new product development. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(4), 746-770. <https://doi.org/10.3926/jiem.334>
- Bianchi, M., Marzi, G., y Guerini, M. (2020). Agile, Stage-Gate and their combination: Exploring how they relate to performance in software development. *Journal of Business Research*, 110, 538-553. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.003>

- Bieraugel, M. (2015). Managing library innovation using the lean startup method. *Library Management*, 36(4/5), 351-361. <https://doi.org/10.1108/LM-10-2014-0131>
- Bierly, P., y Chakrabarti, A. (1996). Generic knowledge strategies in the U.S. pharmaceutical industry. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 123-135. <https://doi.org/10.1002/smj.4250171111>
- Bland, D. J., y Osterwalder, A. (2019). *Testing Business Ideas: A Field Guide for Rapid Experimentation*. John Wiley & Sons.
- Blank, S. (2009, febrero 16). About Steve. *Steve Blank*. <https://steveblank.com/about/>
- Blank, S. (2013). Why the Lean Start-up Changes Everything. *Harvard Business Review*, 91(5), 63-72.
- Blank, S. (2016, febrero 23). The Mission Model Canvas – An Adapted Business Model Canvas for Mission-Driven Organizations. *Steve Blank*. <https://steveblank.com/2016/02/23/the-mission-model-canvas-an-adapted-business-model-canvas-for-mission-driven-organizations/>
- Blank, S. (2020). *The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products that Win*. John Wiley & Sons.
- Blank, S., y Dorf, B. (2012). *The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company*. K&S Ranch, Inc.
- Blank, S., Engel, J., y Hornthal, J. (2013). *Lean Launchpad Educators Teaching Handbook*. National Collegiate Inventors and Innovators Alliance (NCIAA).
- Blank, S., y Euchner, J. (2018). The Genesis and Future of Lean Startup: An Interview with Steve Blank. *Research-Technology Management*, 61(5), 15-21. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1495963>
- Block, Z., y MacMillan, I. C. (1985). Milestones for successful venture planning. *Harvard Business Review*, 63(5), 184-196.
- Bloom, M. J., y Menefee, M. K. (1994). Scenario Planning and Contingency Planning. *Public Productivity & Management Review*, 17(3), 223-230. <https://doi.org/10.2307/3380654>
- Bock, A. J., Opsahl, T., George, G., y Gann, D. M. (2012). The Effects of Culture and Structure on Strategic Flexibility during Business Model Innovation. *Journal of Management Studies*, 49(2), 279-305. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2011.01030.x>
- Bocken, N. M. P., Miller, K., Weissbrod, I., Holgado, M., y Evans, S. (2017). Business Model Experimentation for Circularity: Driving sustainability in a large international clothing retailer. *Economics and Policy of Energy and the Environment*, 2017(1), 85-122. <https://doi.org/10.3280/EFE2017-001006>
- Bocken, N. M. P., Schuit, C. S. C., y Kraaijenhagen, C. (2018). Experimenting with a circular business model: Lessons from eight cases. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 28, 79-95. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2018.02.001>
- Bocken, N. M. P., y Short, S. W. (2016). Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 18, 41-61. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.07.010>
- Bocken, N. M. P., y Snihur, Y. (2020). Lean Startup and the business model: Experimenting for novelty and impact. *Long Range Planning*, 53(4), 101953. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.101953>

- Bodenhausen, G. V., y Peery, D. (2009). Social Categorization and Stereotyping In vivo: The VUCA Challenge. *Social and Personality Psychology Compass*, 3(2), 133-151. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2009.00167.x>
- Boehm, B. (1995). A Spiral Model of Software Development and Enhancement. En R. M. Baecker, J. Grudin, W. A. S. Buxton, y S. Greenberg (Eds.), *Readings in Human-Computer Interaction* (pp. 281-292). Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-051574-8.50031-5>
- Boehm, B., y Hansen, W. J. (2000). *Spiral Development: Experience, Principles, and Refinements* (CMU/SEI-2000-SR-008). Carnegie Mellon - Software Engineering Institute.
- Bohn, N., y Kundisch, D. (2020). What Are We Talking About When We Talk About Technology Pivots? – A Delphi Study. *Information & Management*, 57(6), 103319. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103319>
- Real Decreto 2093/2008, de 19 de diciembre, por el que se regulan los Centros Tecnológicos y los Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica de ámbito estatal y se crea el Registro de tales Centros. Boletín Oficial del Estado, 23 de enero de 2009, § 20 (2009). https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-1111
- Boni, A. (2016). Emerging business models and strategies to accelerate innovation in the biopharmaceutical industry. *Journal of Commercial Biotechnology*, 22(4), 53-59.
- Bonoma, T. V. (1985). Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and a Process. *Journal of Marketing Research*, 22(2), 199-208. <https://doi.org/10.2307/3151365>
- Booz, A. & H. (1982). *New products management for the 1980s*. Booz, Allen & Hamilton.
- Bortolini, R. F., Nogueira Cortimiglia, M., Danilevicz, A. de M. F., y Ghezzi, A. (2021). Lean Startup: A comprehensive historical review. *Management Decision*, 59(8), 1765-1783. <https://doi.org/10.1108/MD-07-2017-0663>
- Bosch, J. (2012). Building Products as Innovation Experiment Systems. En M. A. Cusumano, B. Iyer, y N. Venkatraman (Eds.), *Software Business* (pp. 27-39). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30746-1_3
- Bosch, J., Holmström Olsson, H., Björk, J., y Ljungblad, J. (2013). The Early Stage Software Startup Development Model: A Framework for Operationalizing Lean Principles in Software Startups. En B. Fitzgerald, K. Conboy, K. Power, R. Valerdi, L. Morgan, y K.-J. Stol (Eds.), *Lean Enterprise Software and Systems* (pp. 1-15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-44930-7_1
- Bosma, N., Hill, S., Ionescu-Somers, A., Kelley, D., Levie, J., y Tarnawa, A. (2020). *Global Entrepreneurship Monitor 2019/2020 Global Report* (p. 232). Global Entrepreneurship Research Association (GERA), London Business School.
- Bourlakis, M., Papagiannidis, S., y Li, F. (2009). Retail spatial evolution: Paving the way from traditional to metaverse retailing. *Electronic Commerce Research*, 9(1), 135-148. <https://doi.org/10.1007/s10660-009-9030-8>
- Boyd, J. R. (1996). *The Essence of Winning and Losing*. <https://www.danford.net/boyd/essence.htm>
- Brady, S. R. (2015). Utilizing and Adapting the Delphi Method for Use in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 14(5), 1609406915621381. <https://doi.org/10.1177/1609406915621381>

- Brecht, P., Hendriks, D., Stroebele, A., Hahn, C., y Wolff, I. (2021). Discovery and Validation of Business Models: How B2B Startups can use Business Experiments. *Technology Innovation Management Review*, 11(3), 17-31. <https://doi.org/10.22215/timreview/1426>
- Brecht, P., Niever, M., Kerres, R., Ströbele, A., y Hahn, C. H. (2021). Smart platform experiment cycle (SPEC): A process to design, analyze, and validate digital platforms. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 35(2), 209-225. <https://doi.org/10.1017/S0890060421000081>
- Bresó, S. (2002). La red de institutos tecnológicos de la Comunidad Valenciana. *Revista Valenciana de Economía y Hacienda*, 5, 29-44.
- Brinckmann, J., Grichnik, D., y Kapsa, D. (2010). Should entrepreneurs plan or just storm the castle? A meta-analysis on contextual factors impacting the business planning–performance relationship in small firms. *Journal of Business Venturing*, 25(1), 24-40. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.10.007>
- Briner, R. B., y Denyer, D. (2012). Systematic Review and Evidence Synthesis as a Practice and Scholarship Tool. En D. Rousseau (Ed.), *The Oxford Handbook of Evidence-Based Management* (pp. 112-129). Oxford University Press. <http://ukcatalogue.oup.com>
- Brown, S. L., y Eisenhardt, K. M. (1995). Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions. *The Academy of Management Review*, 20(2), 343-378. <https://doi.org/10.2307/258850>
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92.
- Brown, T. (2022). *Design Thinking Defined*. IDEO | Design Thinking. <https://designthinking.ideo.com/>
- Bryman, A., y Bell, E. (2015). *Business Research Methods* (4a edición). Oxford University Press.
- Bryson, J. M. (1988). A strategic planning process for public and non-profit organizations. *Long Range Planning*, 21(1), 73-81. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(88\)90061-1](https://doi.org/10.1016/0024-6301(88)90061-1)
- Budler, M., Župič, I., y Trkman, P. (2021). The development of business model research: A bibliometric review. *Journal of Business Research*, 135, 480-495. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.06.045>
- Buhl, A. (2018). Do it yourself—A lean startup toolbox for employee-driven green product innovation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 22(4-5), 526-544. <https://doi.org/10.1504/IJEIM.2018.092971>
- Burgers, J. H., Van Den Bosch, F. A. J., y Volberda, H. W. (2008). Why New Business Development Projects Fail: Coping with the Differences of Technological versus Market Knowledge. *Managing Through Projects in Knowledge-Based Environments*, 41(1), 55-73. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2007.10.003>
- Burgi, P.-Y., Blumer, E., y Makhlof-Shabou, B. (2017). Research data management in Switzerland: National efforts to guarantee the sustainability of research outputs. *IFLA Journal*, 43(1), 5-21. <https://doi.org/10.1177/0340035216678238>
- Burmeister, A., y Deller, J. (2016). Knowledge retention from older and retiring workers: What do we know, and where do we go from here? *Work, Aging and Retirement*, 2(2), 87-104.
- Burmester, A. B., Becker, J. U., Heerde, H. J. van, y Clement, M. (2015). The impact of pre- and post-launch publicity and advertising on new product sales. *International Journal of Research in Marketing*, 32(4), 408-417. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2015.05.005>

C

- Caetano, M., y Amaral, D. C. (2011). Roadmapping for technology push and partnership: A contribution for open innovation environments. *Technovation*, 31(7), 320-335. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.005>
- Calabretta, G., y Kleinsmann, M. (2017). Technology-driven evolution of design practices: Envisioning the role of design in the digital era. *Journal of Marketing Management*, 33(3-4), 292-304. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2017.1284436>
- Calderon, J. (2015). *The Social Blueprint Toolkit: Impact Canvas* [Diapositivas de PowerPoint].
- Calnan, M., y Rozen, A. (2019). ING's Agile Transformation—Teaching an Elephant to Race. *Journal of Creating Value*, 5(2), 190-209. <https://doi.org/10.1177/2394964319875601>
- Calo, T. J. (2008). Talent management in the era of the aging workforce: The critical role of knowledge transfer. *Public Personnel Management*, 37(4), 403-416.
- Čalopa, M. K., Kokot, K., y Kokotec, I. Đ. (2020). Level of Knowledge and Implementation of Lean Methodology in Small and Medium-sized Croatian Companies. *TEM Journal*, 9(1), 276-285.
- Camburn, B., Viswanathan, V., Linsey, J., Anderson, D., Jensen, D., Crawford, R., Otto, K., y Wood, K. (2017). Design prototyping methods: State of the art in strategies, techniques, and guidelines. *Design Science*, 3. <https://doi.org/10.1017/dsj.2017.10>
- Campanelli, A. S., y Parreiras, F. S. (2015). Agile methods tailoring – A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 110, 85-100. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.08.035>
- Camuffo, A., Cordova, A., Gambardella, A., y Spina, C. (2020). A Scientific Approach to Entrepreneurial Decision Making: Evidence from a Randomized Control Trial. *Management Science*, 66(2), 564-586. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3249>
- Cantamessa, M., Gatteschi, V., Perboli, G., y Rosano, M. (2018). Startups' Roads to Failure. *Sustainability*, 10(7), 2346. <https://doi.org/10.3390/su10072346>
- Carayannis, E. G., y Campbell, D. F. J. (2010). Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? : A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 1(1), 41-69. <https://doi.org/10.4018/jsesd.2010010105>
- Cardon, M. S., Stevens, C. E., y Potter, D. R. (2011). Misfortunes or mistakes?: Cultural sensemaking of entrepreneurial failure. *Journal of Business Venturing*, 26(1), 79-92. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2009.06.004>
- Carr, N. G. (2003). IT doesn't matter. *Educause Review*, 38, 24-38.
- Carroll, R., y Casselman, R. M. (2019). The Lean Discovery Process: The case of raiserve. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 26(6/7), 765-782. <https://doi.org/10.1108/JSBED-04-2019-0124>
- Carter, N. M., Gartner, W. B., y Reynolds, P. D. (1996). Exploring start-up event sequences. *Journal of Business Venturing*, 11(3), 151-166. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(95\)00129-8](https://doi.org/10.1016/0883-9026(95)00129-8)
- Casadesus-Masanell, R., y Ricart, J. E. (2010). From Strategy to Business Models and onto Tactics. *Long Range Planning*, 43(2-3), 195-215. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.01.004>

- Castellion, G., y Markham, S. K. (2013). Perspective: New Product Failure Rates: Influence of Argumentum ad Populum and Self-Interest. *Journal of Product Innovation Management*, 30(5), 976-979. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.01009.x>
- Cavallo, A., Ghezzi, A., y Ruales Guzmán, B. V. (2019). Driving internationalization through business model innovation: Evidences from an AgTech company. *Multinational Business Review*, 28(2), 201-220. <https://doi.org/10.1108/MBR-11-2018-0087>
- CB Insights. (2014, octubre 7). *The Top 20 Reasons Startups Fail*. CB Insights Research. <https://www.cbinsights.com/blog/startup-failure-reasons-top>
- CB Insights. (2019, diciembre 17). *Game Changing Startups and Emerging Tech*. CB Insights Research. <https://www.cbinsights.com/research/report/game-changing-startups-2020/>
- CB Insights. (2021a, julio 21). *The Big Tech In Healthcare Report: How Facebook, Apple, Microsoft, Google, & Amazon Are Battling For The \$8.3T Market*. CB Insights Research. <https://www.cbinsights.com/research/report/famga-big-tech-healthcare/>
- CB Insights. (2021b, agosto 3). *The Top 12 Reasons Startups Fail*. CB Insights Research. <https://www.cbinsights.com/research/startup-failure-reasons-top/>
- CB Insights. (2022, julio 27). *Advanced Manufacturing 50: The most promising advanced manufacturing startups of 2022*. CB Insights Research. <https://www.cbinsights.com/research/report/top-advanced-manufacturing-startups-2022/>
- Chandler, G. N., DeTienne, D. R., McKelvie, A., y Mumford, T. V. (2011). Causation and effectuation processes: A validation study. *Journal of Business Venturing*, 26(3), 375-390. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2009.10.006>
- Chang, Y.-C., Chang, H.-T., Chi, H.-R., Chen, M.-H., y Deng, L.-L. (2012). How do established firms improve radical innovation performance? The organizational capabilities view. *Technovation*, 32(7-8), 441-451. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.03.001>
- Charter, M. (2001). Integrated product policy (IPP) and eco-product development (EPD). *Proceedings Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, 672-677. <https://doi.org/10.1109/ECODIM.2001.992445>
- Chengbin, W., Hongbin, W., Min, D., y Yongyan, F. (2022). Lean Startup Approaches (LSAs): Convergence, Integration and Improvement. *Technological Forecasting and Social Change*, 179, 121640. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121640>
- Chesbrough, H. (2006). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2007). Business model innovation: It's not just about technology anymore. *Strategy & Leadership*, 35(6), 12-17. <https://doi.org/10.1108/10878570710833714>
- Chesbrough, H. (2010). Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning*, 43(2-3), 354-363. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.010>
- Chesbrough, H. (2013). The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 35-41.
- Chesbrough, H. (2019). *Open Innovation Results: Going Beyond the Hype and Getting Down to Business*. Oxford University Press.
- Chesbrough, H., y Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: Evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 529-555. <https://doi.org/10.1093/icc/11.3.529>

- Chesbrough, H., y Tucci, C. L. (2020). The Interplay between Open Innovation and Lean Startup, or, Why Large Companies are not Large Versions of Startups. *Strategic Management Review*, 1(2), 277-303. <https://doi.org/10.1561/111.00000013>
- Chiva, R., Alegre, J., y Lapiedra, R. (2007). Measuring organisational learning capability among the workforce. *International Journal of Manpower*, 28(3/4), 224-242. <https://doi.org/10.1108/01437720710755227>
- Chiva, R., Ghauri, P., y Alegre, J. (2014). Organizational Learning, Innovation and Internationalization: A Complex System Model. *British Journal of Management*, 25(4), 687-705. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12026>
- Choudary, S. P. (2015). *Platform Scale: How an emerging business model helps startups build large empires with minimum investment*. Platform Thinking Labs Pte. Ltd.
- Christensen, C. M. (2016). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press.
- Christensen, C. M., Baumann, H., Ruggles, R., y Sadtler, T. M. (2006). Disruptive innovation for social change. *Harvard Business Review*, 84(12), 94-101, 163.
- Christensen, C. M., Hall, T., Dillon, K., y Duncan, D. S. (2016). Know Your Customers' "Jobs to Be Done". *Harvard Business Review*, 94(9), 54-62.
- Christensen, C. M., y Raynor, M. E. (2013). *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Harvard Business Review Press.
- Cilleruelo, E. (2007). Compendio de Definiciones del Concepto «Innovación» Realizadas por Autores Relevantes: Diseño Híbrido Actualizado del Concepto. *Dirección y Organización*, 0(34), 91-98. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i34.20>
- Clark, K. B., y Wheelwright, S. C. (1992). *Managing New Product and Process Development: Text and Cases*. Harvard Business School.
- Cohen, B., Almirall, E., y Chesbrough, H. (2016). The City as a Lab: Open Innovation Meets the Collaborative Economy. *California Management Review*, 59(1), 5-13. <https://doi.org/10.1177/0008125616683951>
- Cohen, S. L., Bingham, C. B., y Hallen, B. L. (2019). The Role of Accelerator Designs in Mitigating Bounded Rationality in New Ventures. *Administrative Science Quarterly*, 64(4), 810-854. <https://doi.org/10.1177/0001839218782131>
- Cohen, W. M., y Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Cohendet, P., y Edward Steinmueller, W. (2000). The codification of knowledge: A conceptual and empirical exploration. *Industrial and Corporate Change*, 9(2), 195-209. <https://doi.org/10.1093/icc/9.2.195>
- Collis, D. J. (1994). Research Note: How Valuable are Organizational Capabilities? *Strategic Management Journal*, 15(S1), 143-152. <https://doi.org/10.1002/smj.4250150910>
- Collis, D. J., y Montgomery, C. A. (1995). Competing on resources: Strategy in the 1990s. *Harvard Business Review*, 73(4), 118-128.

- Conaway, R. N., Regester, K., Martin, S., Nixon, C., y Senior, B. (2018). Amazon Whole Foods: When E-Commerce Met Brick-and-Mortar and Saved the Brand of Conscientious Capitalism. *Journal of Marketing Development and Competitiveness*, 12(3), 112-122.
- Contigiani, A., y Levinthal, D. A. (2019). Situating the construct of lean start-up: Adjacent conversations and possible future directions. *Industrial and Corporate Change*, 28(3), 551-564. <https://doi.org/10.1093/icc/dtz013>
- Conway, S., y Steward, F. (2009). *Managing and Shaping Innovation*. Oxford University Press.
- Cooke, P., y Memedovic, O. (2006). *Regional Innovation Systems as Public Goods* [Working Papers]. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).
- Cooper, B., y Vlaskovits, P. (2010). *The Entrepreneur's Guide to Customer Development: A cheat sheet to The Four Steps to the Epiphany*. Cooper-Vlaskovits.
- Cooper, R. G. (1990). Stage-gate systems: A new tool for managing new products. *Business Horizons*, 33(3), 44-54. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(90\)90040-I](https://doi.org/10.1016/0007-6813(90)90040-I)
- Cooper, R. G. (1994). New Products: The Factors that Drive Success. *International Marketing Review*, 11(1), 60-76. <https://doi.org/10.1108/02651339410057527>
- Cooper, R. G. (2003). Profitable Product Innovation: The Critical Success Factors. En L. V. Shavinina (Ed.), *The International Handbook on Innovation* (pp. 139-157). Pergamon. <https://doi.org/10.1016/B978-008044198-6/50010-3>
- Cooper, R. G. (2006). The seven principles of the latest Stage-Gate® method add up to a streamlined, new-product idea-to-launch process. *Marketing Management, March/April*, 18-24.
- Cooper, R. G. (2008). Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process—Update, What's New, and NexGen Systems. *Journal of Product Innovation Management*, 25(3), 213-232. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2008.00296.x>
- Cooper, R. G., y Edgett, S. J. (2009). *Lean, Rapid and Profitable New Product Development*. Product Development Institute.
- Cooper, R. G., y Kleinschmidt, E. J. (1987). Success factors in product innovation. *Industrial Marketing Management*, 16(3), 215-223. [https://doi.org/10.1016/0019-8501\(87\)90029-0](https://doi.org/10.1016/0019-8501(87)90029-0)
- Cooper, R. G., y Kleinschmidt, E. J. (1995). Benchmarking the Firm's Critical Success Factors in New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 12(5), 374-391. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.1250374>
- Cooper, R. G., y Kleinschmidt, E. J. (1996). Winning Businesses in Product Development: The Critical Success Factors. *Research-Technology Management*, 39(4), 18-29. <https://doi.org/10.1080/08956308.1996.11671073>
- Cooper, R. G., y Kleinschmidt, E. J. (2001). Stage-gate process for new product success. *Innovation Management U3*, 1-8.
- Cooper, R. G., y Kleinschmidt, E. J. (2011). *New Products: The Key Factors in Success*. Marketing Classics Press, Inc.
- Cooper, R. G., y Sommer, A. F. (2018). Agile—Stage-Gate for Manufacturers. *Research-Technology Management*, 61(2), 17-26. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1421380>

- Cope, J. (2005). Researching Entrepreneurship through Phenomenological Inquiry: Philosophical and Methodological Issues. *International Small Business Journal*, 23(2), 163-189. <https://doi.org/10.1177/0266242605050511>
- Corbett, A. C., Neck, H. M., y DeTienne, D. R. (2007). How Corporate Entrepreneurs Learn from Fledgling Innovation Initiatives: Cognition and the Development of a Termination Script. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31(6), 829-852. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2007.00208.x>
- Corbin, J., y Strauss, A. (2015). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. SAGE Publications, Inc.
- Corley, K. G. (2004). Defined by our strategy or our culture? Hierarchical differences in perceptions of organizational identity and change. *Human Relations*, 57(9), 1145-1177. <https://doi.org/10.1177/0018726704047141>
- Cotton, J. L., Vollrath, D. A., Froggatt, K. L., Lengnick-Hall, M. L., y Jennings, K. R. (1988). Employee participation: Diverse forms and different outcomes. *Academy of Management Review*, 13(1), 8-22.
- Coviello, N., y Tanev, S. (2017). Initiating a New Research Phase in the Field of International Entrepreneurship: An Interview with Professor Nicole Coviello. *Technology Innovation Management Review*, 7(5), 52-56.
- Crawford, C. M., y Benedetto, C. A. D. (2015). *New Products Management*. McGraw Hill.
- Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications, Inc.
- Croll, A., y Yoskovitz, B. (2013). *Lean Analytics: Use Data to Build a Better Startup Faster*. O'Reilly Media, Inc.
- Crossan, M. M., y Apaydin, M. (2010). A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154-1191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>
- Crossan, M. M., Lane, H. W., White, R. E., y Djurfeldt, L. (1995). Organizational learning: Dimensions for a theory. *The International Journal of Organizational Analysis*, 3(4), 337-360. <https://doi.org/10.1108/eb028835>
- Czinkota, M. R., Kotabe, M., Vrontis, D., y Shams, S. M. R. (2021). Product and Service Decisions. En M. R. Czinkota, M. Kotabe, D. Vrontis, y S. M. R. Shams (Eds.), *Marketing Management: Past, Present and Future* (pp. 341-397). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66916-4_8

D

- Dahle, Y., Nguyen-Duc, A., Steinert, M., y Reuther, K. (2020). Six Pillars of Modern Entrepreneurial Theory and How to Use Them. En A. Nguyen-Duc, J. Münch, R. Prikladnicki, X. Wang, y P. Abrahamsson (Eds.), *Fundamentals of Software Startups: Essential Engineering and Business Aspects* (pp. 3-25). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35983-6_1

- Damanpour, F. (1991). Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators. *The Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590. <https://doi.org/10.2307/256406>
- D'Amato, A., y Herzfeldt, R. (2008). Learning orientation, organizational commitment and talent retention across generations: A study of European managers. *Journal of Managerial Psychology*, 23(8), 929-953. <https://doi.org/10.1108/02683940810904402>
- Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal*, 23(12), 1095-1121. <https://doi.org/10.1002/smj.275>
- DaSilva, C. M., y Trkman, P. (2014). Business Model: What It Is and What It Is Not. *Long Range Planning*, 47(6), 379-389. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.08.004>
- Davis, T., y Higgins, J. (2013). A Blockbuster Failure: How an Outdated Business Model Destroyed a Giant. *Chapter 11 Bankruptcy Case Studies*. https://ir.law.utk.edu/utk_studlawbankruptcy/11
- De Cock, R., Bruneel, J., y Bobelyn, A. (2020). Making the lean start-up method work: The role of prior market knowledge. *Journal of Small Business Management*, 58(5), 975-1002. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12506>
- De Ridder, P., y De Mey, N. (2020). *The winners of the Low Touch Economy: How companies can recover and grow in the new normal*. Board of Innovation.
- Delmar, F., y Shane, S. (2003). Does business planning facilitate the development of new ventures? *Strategic Management Journal*, 24(12), 1165-1185. <https://doi.org/10.1002/smj.349>
- DelVecchio, J., White, F., y Phelan, S. (2013). *Tools for Innovation Management: A Comparison of Lean Startup and the Stage Gate System* (SSRN Scholarly Paper N.º 2534138). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2534138>
- Demil, B., y Lecocq, X. (2010). Business Model Evolution: In Search of Dynamic Consistency. *Long Range Planning*, 43(2), 227-246. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.02.004>
- Dennehy, D., Kasraian, L., O'Raghallaigh, P., Conboy, K., Sammon, D., y Lynch, P. (2019). A Lean Start-up approach for developing minimum viable products in an established company. *Journal of Decision Systems*, 28(3), 224-232. <https://doi.org/10.1080/12460125.2019.1642081>
- Denning, P. J., y Dunham, R. P. (2010). *The Innovator's Way: Essential Practices for Successful Innovation*. MIT Press.
- Dent, E. B., y Goldberg, S. G. (1999). Challenging "Resistance to Change". *The Journal of Applied Behavioral Science*, 35(1), 25-41. <https://doi.org/10.1177/0021886399351003>
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2005). Introduction: The Discipline and Practice of Qualitative Research. En *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 1-32). Sage Publications Ltd.
- Derrible, S. (2018). An approach to designing sustainable urban infrastructure. *MRS Energy & Sustainability*, 5, E15. Cambridge Core. <https://doi.org/10.1557/mre.2018.14>
- Deshpandé, R., Farley, J. U., y Webster, F. E. (1993). Corporate Culture, Customer Orientation, and Innovativeness in Japanese Firms: A Quadrad Analysis. *Journal of Marketing*, 57(1), 23-37. <https://doi.org/10.2307/1252055>
- Dewar, R. D., y Dutton, J. E. (1986). The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis. *Management Science*, 32(11), 1422-1433.

- Di Benedetto, C. A. (1999). Identifying the key success factors in new product launch. *Journal of Product Innovation Management*, 16(6), 530-544. [https://doi.org/10.1016/S0737-6782\(99\)00014-4](https://doi.org/10.1016/S0737-6782(99)00014-4)
- Di Fiore, A. (2018). Planning Doesn't Have to Be the Enemy of Agile. *Harvard Business Review*, September(9), 1-6.
- Ley de la Generalidad Valenciana 2/1984, de 10 de mayo, del Instituto de la Pequeña y Mediana Industria de la Generalidad Valenciana. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, 17 de mayo de 1984, § 162 (1984). <https://dogv.gva.es/es/eli/es-vc/d/1989/05/15/72/spa/>
- Dierickx, I., y Cool, K. (1989). Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. *Management Science*, 35(12), 1504-1511. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.12.1504>
- digital.ai. (2021, julio 13). *15th State of Agile Report: Agile Leads the way through the pandemic and digital transformation*. <https://digital.ai/catalyst-blog/15th-state-of-agile-report-agile-leads-the-way-through-the-pandemic-and-digital>
- Dobrigkeit, F., de Paula, D., y Uflacker, M. (2019). InnoDev: A Software Development Methodology Integrating Design Thinking, Scrum and Lean Startup. En C. Meinel y L. Leifer (Eds.), *Design Thinking Research. Looking Further: Design Thinking Beyond Solution-Fixation* (pp. 199-227). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97082-0_11
- Dodgson, M. (1993). Organizational Learning: A Review of Some Literatures. *Organization Studies*, 14(3), 375-394. <https://doi.org/10.1177/017084069301400303>
- Dougherty, D., y Hardy, C. (1996). Sustained Product Innovation in Large, Mature Organizations: Overcoming Innovation-to-Organization Problems. *The Academy of Management Journal*, 39(5), 1120-1153. <https://doi.org/10.2307/256994>
- Doz, Y. L., y Kosonen, M. (2010). Embedding Strategic Agility: A Leadership Agenda for Accelerating Business Model Renewal. *Long Range Planning*, 43(2), 370-382. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.006>
- Drucker, P. F. (2006). *Innovation and Entrepreneurship*. Harper.
- Duc, A. N., y Abrahamsson, P. (2016). Minimum Viable Product or Multiple Facet Product? The Role of MVP in Software Startups. En H. Sharp y T. Hall (Eds.), *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming* (pp. 118-130). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33515-5_10
- Duc, A. N., Dahle, Y., Steinert, M., y Abrahamsson, P. (2017). Towards Understanding Startup Product Development as Effectual Entrepreneurial Behaviors. En A. Ojala, H. Holmström Olsson, y K. Werder (Eds.), *Software Business. ICSOB 2017. Lecture Notes in Business Information Processing* (Vol. 304, pp. 199-204). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69191-6_15
- Duffy, S., Bruce, K., Moroko, L., y Groeger, L. (2020). Customer orientation: Its surprising origins, tumultuous development and place in the future of marketing thought and practice. *Australasian Marketing Journal*, 28(4), 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.03.007>
- Duxbury, T. (2014). Improvising Entrepreneurship. *Technology Innovation Management Review*, 4(7), 22-26.

- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., Dennehy, D., Metri, B., Buhalis, D., Cheung, C. M. K., Conboy, K., Doyle, R., Dubey, R., Dutot, V., Felix, R., Goyal, D. P., Gustafsson, A., Hinsch, C., Jebabli, I., ... Wamba, S. F. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>
- Dworkin, S. L. (2012). Sample Size Policy for Qualitative Studies Using In-Depth Interviews. *Archives of Sexual Behavior*, 41(6), 1319-1320. <https://doi.org/10.1007/s10508-012-0016-6>
- Dybå, T., y Dingsøy, T. (2008). Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and Software Technology*, 50(9-10), 833-859. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.01.006>

E

- EARTO. (2007). *Research and Technology Organisations in the Evolving European Research Area—A Status Report with Policy Recommendations*. European Association of Research and Technology Organisations.
- Ebrahim, A., y Rangan, V. K. (2010). *The Limits of Nonprofit Impact: A Contingency Framework for Measuring Social Performance* (Working Paper Publication No. 10-099). Harvard Business School.
- Echikson, W., y Goldberg, J. (2020). *Europe's Collaborative Economy: Charting a constructive path forward*. Centre for European Policy Studies (CEPS).
- Edgett, S. J. (2011). *New Product Development: Process Benchmarks and Performance Metrics*. Product Development Institute and APQC.
- Edison, H. (2015). A Conceptual Framework of Lean Startup Enabled Internal Corporate Venture. En P. Abrahamsson, L. Corral, M. Oivo, y B. Russo (Eds.), *Product-Focused Software Process Improvement* (pp. 607-613). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26844-6_46
- Edison, H. (2020). Lean Internal Startups: Challenges and Lessons Learned. En A. Nguyen-Duc, J. Münch, R. Prikladnicki, X. Wang, y P. Abrahamsson (Eds.), *Fundamentals of Software Startups: Essential Engineering and Business Aspects* (pp. 251-268). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35983-6_15
- Edison, H., Smørsgård, N. M., Wang, X., y Abrahamsson, P. (2018). Lean Internal Startups for Software Product Innovation in Large Companies: Enablers and Inhibitors. *Journal of Systems and Software*, 135, 69-87. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.09.034>
- Edison, H., Wang, X., y Abrahamsson, P. (2015). Lean startup: Why large software companies should care. *Scientific Workshop Proceedings of the XP2015*, 1-7. <https://doi.org/10.1145/2764979.2764981>
- Edmondson, A., y McManus, S. E. (2007). Methodological fit in management field research. *The Academy of Management Review*, 32(4), 1155-1179. <https://doi.org/10.2307/20159361>
- Edmondson, A., y Moingeon, B. (1998). From Organizational Learning to the Learning Organization. *Management Learning*, 29(1), 5-20. <https://doi.org/10.1177/1350507698291001>

- Eesley, C., y Wu, L. (2017). Entrepreneurial Adaptation and Social Networks: Evidence from a Randomized Experiment on a MOOC Platform. *SSRN Electronic Journal*, 2571777. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2571777>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-550. <https://doi.org/10.2307/258557>
- Eisenhardt, K. M., y Graebner, M. E. (2007). Theory Building From Cases: Opportunities And Challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888>
- Eisenhardt, K. M., y Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1105-1121. [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E)
- Eisenmann, T. R. (2012). Business Model analysis for Entrepreneurs. *Background Note 812-096 (Revised: Oct 24, 2014)*, Harvard Business School, 25.
- Eisenmann, T. R. (Ed.). (2013). *Managing Startups: Best Blog Posts*. O'Reilly Media.
- Eisenmann, T. R., Ries, E., y Dillard, S. (2012). Hypothesis-Driven Entrepreneurship: The Lean Startup. *Harvard Business School Entrepreneurial Management Case*, 812-095.
- Ellis, G. (2020). A brilliant insight. En G. Ellis (Ed.), *Improve: The Next Generation of Continuous Improvement for Knowledge Work* (pp. 17-40). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809519-5.00002-8>
- Ellis, S., y Brown, M. (2017). *Hacking Growth: How Today's Fastest-Growing Companies Drive Breakout Success*. Currency.
- Erickson, J., Lyytinen, K., y Siau, K. (2005). Agile Modeling, Agile Software Development, and Extreme Programming: The State of Research. *Journal of Database Management*, 16(4), 88-100. <https://doi.org/10.4018/jdm.2005100105>
- Eriksson, P., y Kovalainen, A. (2015). *Qualitative Methods in Business Research: A Practical Guide to Social Research*. SAGE Publications, Inc.
- Ernst, H. (2002). Success Factors of New Product Development: A Review of the Empirical Literature. *International Journal of Management Reviews*, 4(1), 1-40. <https://doi.org/10.1111/1468-2370.00075>
- Erol, S., Jäger, A., Hold, P., Ott, K., y Sihm, W. (2016). Tangible Industry 4.0: A Scenario-Based Approach to Learning for the Future of Production. *Procedia CIRP*, 54, 13-18. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.162>
- Ettlie, J. E., Bridges, W. P., y O'Keefe, R. D. (1984). Organization Strategy and Structural Differences for Radical versus Incremental Innovation. *Management Science*, 30(6), 682-695.
- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Euchner, J. (2019). Yes ... And: Making Lean Startup Work in Large Organizations. *Research-Technology Management*, 62(6), 36-43. <https://doi.org/10.1080/08956308.2019.1661080>
- Eufrazio, E. P., y Gutierrez, R. H. (2019). Lean Startup: A Literature Review Using a Graph Centrality Approach. *Revista de Trabalhos Acadêmicos Lusófona*, 1(1), 140-164.

- EURAB. (2005). *Research and Technology Organisations (RTOs) and ERA* (EURAB 05.037-Final Report). European Commission, European Research Advisory Board.
- European Commission. (1995). *Green Paper on innovation. Document drawn up on the basis of COM(95) 688 final, Bulletin of the European Union Supplement 5/95*. Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission. (2015). *Global trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead?* Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2796/25769>
- European Commission. (2016). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A European Agenda for the Collaborative Economy COM (2016) 356 Final*. European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs.
- European Commission. (2018). *The use of the collaborative economy—Flash Eurobarometer 467* (2018.5489). European Commission Publications Office, Directorate-General for Communication. <https://doi.org/10.2873/312120>
- European Community. (2001). *Sixth Environment Action Programme of the 2001-2010 (Sixth EAP): Environment 2010: Our Future, Our Choice*.
- European Parliament. (2021). *DRAFT REPORT on artificial intelligence in a digital age (2020/2266(INI))*. European Parliament. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/AIDA-PR-680928_EN.html
- Eurostat. (2015). *People in the EU: who are we and how do we live?* (2015 edition). Publications Office of the European Union.
- Eurostat. (2018). *Energy, transport and environment indicators—2018 edition*. Publications Office of the European Union.
- Eurostat. (2020). *The life of women and men in Europe—A statistical portrait—2020 edition*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-interactive-publications/-/ks-04-20-395>

F

- Facts and Factors. (2022). *Global Crowdfunding Market By Type (Donation, Equity Crowdfunding, Reward-Based Crowdfunding, and Others), By Sales Model (Reward, P2P Lending, Equity Investment, Hybrid, and Others), By Application (Healthcare, Technology, Product, Cultural Industries, and Others), By Deployment Type (On-Premise and Cloud), and By Region—Global and Regional Industry Trends, Market Insights, Data analysis, Historical Information, and Forecast 2022–2028* (FAF-1744). Facts and Factors. <https://www.researchandmarkets.com/reports/5031186/global-crowdfunding-market-2022-2026>
- Fagerholm, F., Sanchez Guinea, A., Mäenpää, H., y Münch, J. (2017). The RIGHT model for Continuous Experimentation. *Journal of Systems and Software*, 123, 292-305. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.03.034>
- Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., y Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and weaknesses. *FASEB Journal*, 22(2), 338-342. <https://doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF>

- Faraj, S., Renno, W., y Bhardwaj, A. (2021). Unto the breach: What the COVID-19 pandemic exposes about digitalization. *Information and Organization*, 31(1), 100337. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2021.100337>
- Farrell, J., y Klemperer, P. (2007). Coordination and Lock-In: Competition with Switching Costs and Network Effects. En M. Armstrong y R. Porter (Eds.), *Handbook of Industrial Organization* (Vol. 3, pp. 1967-2072). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1573-448X\(06\)03031-7](https://doi.org/10.1016/S1573-448X(06)03031-7)
- Fedit. (2015). *Estudio de Impacto de los Centros Tecnológicos en la Industria Española 2001-2006*. Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit).
- Fedit. (2019). *Informe anual 2018 Centros Tecnológicos de España*. Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit).
- Fedit. (2020). *Informe anual 2019 Centros Tecnológicos de España*. Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit).
- Fedit. (2022a). *Acerca de Fedit*. FEDIT | Federación que lidera a nivel nacional la representación de los Centros Tecnológicos, principales entidades de investigación aplicada. <https://fedit.com/>
- Fedit. (2022b). *Informe anual 2021 Centros Tecnológicos de España*. Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit).
- Felin, T., Gambardella, A., Stern, S., y Zenger, T. (2020). Lean startup and the business model: Experimentation revisited. *Long Range Planning*, 53(4), 101889. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.06.002>
- Fernández de Lucio, I., y Conesa, F. (1996). *Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación: Su papel en la difusión de tecnología*. Universitat Politècnica de València, Centro de Transferencia de Tecnología.
- Fernández, Z., y Suárez, I. (1996). La estrategia de la empresa desde una perspectiva basada en los recursos. *Revista Europea de Dirección y Economía de la empresa*, 5(3), 73-92.
- Ferreras-Méndez, J. L., Llopis, O., y Alegre, J. (2022). Speeding up new product development through entrepreneurial orientation in SMEs: The moderating role of ambidexterity. *Industrial Marketing Management*, 102, 240-251. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.01.015>
- Fiol, C. M., y Lyles, M. A. (1985). Organizational Learning. *The Academy of Management Review*, 10(4), 803-813. <https://doi.org/10.2307/258048>
- Fisher, G. (2012). Effectuation, Causation, and Bricolage: A Behavioral Comparison of Emerging Theories in Entrepreneurship Research. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 36(5), 1019-1051. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2012.00537.x>
- Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., y Welch, M. (2014). Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative. *MIT Sloan Management Review*, 55(2), 1-16.
- Fleming, L. (2002). Finding the organizational sources of technological breakthroughs: The story of Hewlett-Packard's thermal ink-jet. *Industrial and Corporate Change*, 11(5), 1059-1084. <https://doi.org/10.1093/icc/11.5.1059>
- Fleury, A. L., Stabile, H., y de Carvalho, M. M. (2016). An Overview of the Literature on Design Thinking: Trends and Contributions. *International Journal of Engineering Education*, 32(4), 1704-1718.
- Flick, U. (2009). *An Introduction to Qualitative Research*. SAGE Publications Ltd.

- Foss, N. J., y Saebi, T. (2017). Fifteen Years of Research on Business Model Innovation: How Far Have We Come, and Where Should We Go? *Journal of Management*, 43(1), 200-227. <https://doi.org/10.1177/0149206316675927>
- Franke, N., Gruber, M., Harhoff, D., y Henkel, J. (2008). Venture Capitalists' Evaluations of Start-Up Teams: Trade-Offs, Knock-Out Criteria, and the Impact of VC Experience. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 32(3), 459-483. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2008.00236.x>
- Frederiksen, D. L., y Brem, A. (2017). How do entrepreneurs think they create value? A scientific reflection of Eric Ries' Lean Startup approach. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(1), 169-189.
- Fu, L., Liao, S., Liu, Z., y Lu, F. (2021). An Investigation of Resource Allocation Mechanism for Exploration and Exploitation Under Limited Resource. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(6), 1802-1812. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2938480>
- Furr, N. R., y Ahlstrom, P. (2011). *Nail It then Scale It: The Entrepreneur's Guide to Creating and Managing Breakthrough Innovation*. NISI Institute.
- Furr, N. R., y Dyer, J. (2014). *The Innovator's Method: Bringing the Lean Startup into Your Organization*. Harvard Business Review Press.
- Furr, N. R., y Eisenhardt, K. M. (2021). Strategy and Uncertainty: Resource-Based View, Strategy-Creation View, and the Hybrid Between Them. *Journal of Management*, 47(7), 1915-1935. <https://doi.org/10.1177/01492063211011760>

G

- Gaffney, S., Lin, S., Miller, K., Nilsson, H., Ravala, S., y Unnikrishnan, M. (2014). *Lean Start-up Methodology for Enterprises: How Established Companies Can Leverage Lean Startup Methodology for Sustaining and Disruptive Innovation*. University of California Berkeley, Insights in Engineering Leadership White Paper. <https://ikhlaqidhu.files.wordpress.com/2014/08/elpp-project-1-lean-startup-for-enterprises-final-3.pdf>
- Ganguly, A., y Euchner, J. (2018). Conducting Business Experiments: Validating New Business Models Well-designed business experiments can help validate assumptions and reduce risk associated with new business models. *Research-Technology Management*, 61(2), 27-36. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1421381>
- Garcia, M. L., y Bray, O. H. (1997). *Fundamentals of technology roadmapping* (SAND-97-0665). Sandia National Lab. (SNL-NM). <https://doi.org/10.2172/471364>
- Gartenstein-Ross, D., y Barr, N. (2016). The Lean Terrorist Cell: How Startup Companies and Violent Non-State Actors Are Changing the Old World Order. *Georgetown Journal of International Affairs*, 17(2), 31-38.
- Gatignon, H., y Xuereb, J.-M. (1997). Strategic Orientation of the Firm and New Product Performance. *Journal of Marketing Research*, 34(1), 77-90. <https://doi.org/10.1177/002224379703400107>
- Gay, A. K. (2014). Start me up: Lean screenwriting for American entrepreneurial cinema. *Journal of Screenwriting*, 5(2), 259-275. https://doi.org/10.1386/josc.5.2.259_1
- Gbadegeshin, S. (2018). Lean Commercialization: A New Framework for Commercializing High Technologies. *Technology Innovation Management Review*, 8(9), 50-63. <https://doi.org/10.22215/timreview/1186>

- Gbadegeshin, S., y Heinonen, L. (2016). Application of the Lean Start-Up Technique in Commercialisation of Business Ideas and Innovations. *International Journal of Business Management and Research*, 43(1), 1270-1285.
- Gee, S. (1981). *Technology Transfer, Innovation, and International Competitiveness*. John Wiley & Sons Inc.
- Gehani, R. R. (2007). Technology Roadmapping for Commercializing Strategic Innovations. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(2), 31-45.
- Geissdoerfer, M., Bocken, N. M. P., y Hultink, E. J. (2016). Design thinking to enhance the sustainable business modelling process – A workshop based on a value mapping process. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1218-1232. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.020>
- Germeraad, P. (2001). The Changing Role of R&D. *Research-Technology Management*, 44(2), 15-20. <https://doi.org/10.1080/08956308.2001.11671414>
- Ghauri, P. N., Elg, U., Tarnovskaya, V., y Wang, F. (2011). Developing a Market-Driving Strategy for Foreign Markets: Internal Capabilities and External Activities. *Schmalenbach Business Review*, 63(3), 1-23. <https://doi.org/10.1007/BF03396829>
- Ghaziani, A., y Ventresca, M. J. (2005). Keywords and Cultural Change: Frame Analysis of Business Model Public Talk, 1975–2000. *Sociological Forum*, 20(4), 523-559. <https://doi.org/10.1007/s11206-005-9057-0>
- Ghemawat, P. (1986). Sustainable advantage. *Harvard Business Review*, 64(5), 53-58.
- Ghezzi, A. (2019). Digital startups and the adoption and implementation of Lean Startup Approaches: Effectuation, Bricolage and Opportunity Creation in practice. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 945-960. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.017>
- Ghezzi, A., y Cavallo, A. (2020). Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup Approaches. *Journal of Business Research*, 110, 519-537. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.013>
- Ghorashi, H., y Asghari, R. (2019). Minimum Viable Accelerator: Planning, Starting and Improving Startup Accelerator Programs under a Lean Approach. *American Journal of Management*, 19(2). <https://doi.org/10.33423/ajm.v19i2.2064>
- Gibbert, M., Ruigrok, W., y Wicki, B. (2008). What passes as a rigorous case study? *Strategic Management Journal*, 29(13), 1465-1474. <https://doi.org/10.1002/smj.722>
- Gioia, D. A., Corley, K. G., y Hamilton, A. L. (2013). Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology. *Organizational Research Methods*, 16(1), 15-31. <https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Given, L. M. (2015). *100 Questions (and Answers) About Qualitative Research*. SAGE Publications, Inc.
- Glaister, K. W., y Falshaw, J. R. (1999). Strategic Planning: Still Going Strong? *Long Range Planning*, 32(1), 107-116. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(98\)00131-9](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(98)00131-9)
- Glaser, B. G., y Strauss, A. L. (2000). *Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Routledge.
- Glaser, B. G., Strauss, A. L., y Strutzel, E. (1968). The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. *Nursing Research*, 17(4), 364.

- Gollwitzer, P. M., y Sheeran, P. (2006). Implementation Intentions and Goal Achievement: A Meta-analysis of Effects and Processes. En *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 38, pp. 69-119). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(06\)38002-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(06)38002-1)
- Gomes Filho, A. F., Cardoso de Resende, C. F., Gazaneo, P. S., Bittencourt, V., Duarte Paiva, R., y de Toledo, R. (2017). Validation Board: Invalidating Ideas and Discovering the Problems that Must Be Solved. En T. Silva da Silva, B. Estácio, J. Kroll, y R. Mantovani Fontana (Eds.), *Agile Methods. WBMA 2016. Communications in Computer and Information Science* (Vol. 680, pp. 85-97). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55907-0_8
- Gordon, A., Rohrbeck, R., y Schwarz, J. (2019). Escaping the 'Faster Horses' Trap: Bridging Strategic Foresight and Design-Based Innovation. *Technology Innovation Management Review*, 9(8), 30-42. <https://doi.org/10.22215/timreview/1259>
- Goswami, S., y Mathew, M. (2011). Definition of innovation revisited: An empirical study on Indian information technology industry. *International Journal of Innovation Management*, 09(03), 371-383. <https://doi.org/10.1142/S1363919605001307>
- Goyal, N., Howlett, M., y Taeihagh, A. (2021). Why and how does the regulation of emerging technologies occur? Explaining the adoption of the EU General Data Protection Regulation using the multiple streams framework. *Regulation & Governance*, 15(4), 1020-1034. <https://doi.org/10.1111/rego.12387>
- Gracia, R., y Segura, I. (2003). Los Centros Tecnológicos y su compromiso con la competitividad. *Economía Industrial*, 354, 71-84.
- Grady, M. P. (1998). *Qualitative and Action Research: A Practitioner Handbook*. Phi Delta Kappa International.
- Graner, M. (2016). Are Methods the Key to Product Development Success? An Empirical Analysis of Method Application in New Product Development. En A. Chakrabarti y U. Lindemann (Eds.), *Impact of Design Research on Industrial Practice: Tools, Technology, and Training* (pp. 23-43). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19449-3_2
- Grant, R. M. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, 33(3), 114-135. <https://doi.org/10.2307/41166664>
- Grant, R. M. (1996). Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7(4), 375-387. <https://doi.org/10.1287/orsc.7.4.375>
- Grenning, J. (2002). Planning poker or how to avoid analysis paralysis while release planning. *Hawthorn Woods: Renaissance Software Consulting*, 3, 22-23.
- Grewal, R., y Tansuhaj, P. (2001). Building Organizational Capabilities for Managing Economic Crisis: The Role of Market Orientation and Strategic Flexibility. *Journal of Marketing*, 65(2), 67-80. <https://doi.org/10.1509/jmkg.65.2.67.18259>
- Griffin, A., y Page, A. L. (1993). An interim report on measuring product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management*, 10(4), 291-308. [https://doi.org/10.1016/0737-6782\(93\)90072-X](https://doi.org/10.1016/0737-6782(93)90072-X)

- Griffin, A., y Page, A. L. (1996). PDMA success measurement project: Recommended measures for product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management*, 13(6), 478-496. [https://doi.org/10.1016/S0737-6782\(96\)00052-5](https://doi.org/10.1016/S0737-6782(96)00052-5)
- Grimes, M. G. (2018). The Pivot: How Founders Respond to Feedback through Idea and Identity Work. *Academy of Management Journal*, 61(5), 1692-1717. <https://doi.org/10.5465/amj.2015.0823>
- Groen, A. J., y Walsh, S. T. (2013). Introduction to the field of creative enterprise. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 187-190. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.10.011>
- Groenveld, P. (1997). Roadmapping Integrates Business and Technology. *Research Technology Management*, 40(5), 48-55.
- Grohn, K., Moody, K., Wortel, D., LeClair, N., Traina, A., Zluhan, E., y Feuer, G. (2015). Lean Start-up: A Comprehensive Case Study in the Establishment of Affordable Laboratory Infrastructure. *Journal of Commercial Biotechnology*, 21(2), 60-68. <https://doi.org/10.5912/jcb698>
- Grossman, E. (2016). Weighing in: Reflections on a steady diet of Lean Startup. *Annals of Entrepreneurship Education and Pedagogy – 2016*, 109-126.
- Guinan, P. J., y Parise, S. (2017). Pilot, Pivot, and Pitch: Applying a rapid value realization approach to designing digital solutions at Johnson & Johnson. *Technology, Operations & Information Management Working Papers.*, 9-2017. <https://digitalknowledge.babson.edu/toimwp/11/>
- Gulbrandsen, M. (2011). Research institutes as hybrid organizations: Central challenges to their legitimacy. *Policy Sciences*, 44(3), 215-230. <https://doi.org/10.1007/s11077-011-9128-4>
- Gulbrandsen, M., Thune, T., Borlaug, S. B., y Hanson, J. (2015). Emerging Hybrid Practices in Public–Private Research Centres. *Public Administration*, 93(2), 363-379. <https://doi.org/10.1111/padm.12140>
- Guo, Y., Zhu, Y., y Chen, J. (2021). Business Model Innovation of IT-Enabled Customer Participating in Value Co-Creation Based on the Affordance Theory: A Case Study. *Sustainability*, 13(10), 5753. <https://doi.org/10.3390/su13105753>
- Gupta, V. (2023). Global Market Research for Value Proposition Innovation Amid Pandemics. En V. Gupta (Ed.), *Innovation Mechanisms in Start-ups: Practice, Strategies and Impacts* (pp. 117-129). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-19741-3_8
- Gutbrod, M., y Münch, J. (2018). Teaching lean startup principles: an empirical study on assumption prioritization. En S. Hyrynsalmi (Ed.), *Software-intensive business: Start-ups, ecosystems and platforms: Proceedings of the International Workshop on Software-intensive Business: Start-ups, Ecosystems and Platforms (SiBW 2018): Espoo, Finland, December 3, 2018. - (CEUR workshop proceedings ; 2305)* (pp. 245-253). RWTH Aachen. <http://ceur-ws.org/Vol-2305/>

H

- Haas, M. R., y Hansen, M. T. (2007). Different knowledge, different benefits: Toward a productivity perspective on knowledge sharing in organizations. *Strategic Management Journal*, 28(11), 1133-1153. <https://doi.org/10.1002/smj.631>
- Hall, R. (1992). The strategic analysis of intangible resources. *Strategic Management Journal*, 13(2), 135-144. <https://doi.org/10.1002/smj.4250130205>
- Halme, M. (2002). Corporate Environmental Paradigms in Shift: Learning During the Course of Action at UPM–Kymmene. *Journal of Management Studies*, 39(8), 1087-1109. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00325>
- Hamel, G., y Välikangas, L. (2003). The Quest for Resilience. *Harvard Business Review*, 81(9), 52-63.
- Hamermesh, R. G., Marshall, P. W., y Pirmohamed, T. (2002). *Note on business model analysis for the entrepreneur*. Harvard Business School Background Note 802-048.
- Hampel, C. E., Tracey, P., y Weber, K. (2020). The Art of the Pivot: How New Ventures Manage Identification Relationships with Stakeholders as They Change Direction. *Academy of Management Journal*, 63(2), 440-471. <https://doi.org/10.5465/amj.2017.0460>
- HaptX. (2023). *The only VR gloves with true-contact haptics*. haptx webpage. <https://haptx.com/virtual-reality/>
- Harms, R. (2015). Self-regulated learning, team learning and project performance in entrepreneurship education: Learning in a lean startup environment. *Technological Forecasting and Social Change*, 100, 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.02.007>
- Harms, R., Marinakis, Y., y Walsh, S. T. (2015). Lean startup for materials ventures and other science-based ventures: Under what conditions is it useful? *Translational Materials Research*, 2(3), 035001. <https://doi.org/10.1088/2053-1613/2/3/035001>
- Harms, R., y Schiele, H. (2012). Antecedents and consequences of effectuation and causation in the international new venture creation process. *Journal of International Entrepreneurship*, 10(2), 95-116. <https://doi.org/10.1007/s10843-012-0089-2>
- Harms, R., y Schwery, M. (2020). Lean Startup: Operationalizing Lean Startup Capability and testing its performance implications. *Journal of Small Business Management*, 58(1), 200-223. <https://doi.org/10.1080/00472778.2019.1659677>
- Hedley, B. (1977). Strategy and the “business portfolio”. *Long Range Planning*, 10(1), 9-15. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(77\)90042-5](https://doi.org/10.1016/0024-6301(77)90042-5)
- Heitmann, J. (2014). *The Lean Startup—A pragmatic view on its Flaws and Pitfalls* (public) [Trabajo final de Grado, University of Twente]. <http://essay.utwente.nl/66221/>
- Helfat, C. E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M. A., Singh, H., Teece, D. J., y Winter, S. G. (2007). *Dynamic Capabilities: Understanding strategic change in organizations*. Wiley-Blackwell.
- Helfat, C. E., y Peteraf, M. A. (2015). Managerial cognitive capabilities and the microfoundations of dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 36(6), 831-850. <https://doi.org/10.1002/smj.2247>
- Hemilä, J., y Jaring, P. (2018). Accelerating Idea to Market Process in Manufacturing Industries. *Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering*, 11(1), 27-30.

- Henderson, R. M., y Clark, K. B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30. <https://doi.org/10.2307/2393549>
- Hermann, M., Pentek, T., y Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 3928-3937. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.488>
- Hernández Carrera, R. M. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: Su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, 23, 187-210.
- Hervás Oliver, J. L. (Ed.). (2018). *Plan Estratégico de la Industria Valenciana (PEIV)*. Dirección General de Industria y Energía, Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos Comercio y Trabajo, Generalitat Valenciana.
- Hignett, S., y McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201-205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- Hill, C. W. L., Jones, G. R., y Schilling, M. A. (2014). *Strategic Management Theory: An Integrated Approach*. Cengage Learning.
- Hirvikoski, K. (2014). Startups pivoting towards value. *Data-and Value-Driven Software Engineering with Deep Customer Insight*, 1, 1-7.
- Hisrich, R., Peters, M., y Shepherd, D. (2009). *Entrepreneurship*. McGraw-Hill.
- Hochberg, Y. V. (2016). Accelerating entrepreneurs and ecosystems: The seed accelerator model. *Innovation Policy and the Economy*, 16(1), 25-51.
- Hodgson, G. M. (2013). Understanding Organizational Evolution: Toward a Research Agenda using Generalized Darwinism. *Organization Studies*, 34(7), 973-992. <https://doi.org/10.1177/0170840613485855>
- Hokkanen, L., Kuusinen, K., y Väänänen, K. (2016). Minimum Viable User EXperience: A Framework for Supporting Product Design in Startups. En H. Sharp y T. Hall (Eds.), *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming. XP 2016. Lecture Notes in Business Information Processing* (pp. 66-78). Springer International Publishing.
- Holm, A. B., y Günzel-Jensen, F. (2017). Succeeding with freemium: Strategies for implementation. *Journal of Business Strategy*, 38(2), 16-24. <https://doi.org/10.1108/JBS-09-2016-0096>
- Hopewell, S., Clarke, M., y Mallett, S. (2005). Grey Literature and Systematic Reviews. En H. R. Rothstein, A. J. Sutton, y M. Borenstein (Eds.), *Publication Bias in Meta-Analysis: Prevention, Assessment and Adjustments* (pp. 49-72). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/0470870168.ch4>
- Howard, Z., Senova, M., y Melles, G. (2015). Exploring the role of mindset in design thinking: Implications for capability development and practice. *Journal of Design, Business & Society*, 1(2), 183-202. https://doi.org/10.1386/dbs.1.2.183_1
- Huber, G. P. (1985). Temporal Stability and Response-Order Biases in Participant Descriptions of Organizational Decisions. *The Academy of Management Journal*, 28(4), 943-950. <https://doi.org/10.2307/256247>
- Huston, C., y Squire, S. (2015, marzo 23). We analyzed 477,358 startup pitches, and this is the shockingly unoriginal secret formula. *MarketWatch*. <https://www.marketwatch.com/story/everyone-wants-to-be-like-airbnb-and-uber-2015-03-20>

- Hwang, S., y Shin, J. (2019). Using Lean Startup to Power Organizational Transformation: Creating an internal division that implemented concepts from Lean Startup helped a consumer electronics firm foster an entrepreneurial mindset among employees. *Research-Technology Management*, 62(5), 40-49. <https://doi.org/10.1080/08956308.2019.1638224>
-
- Iansiti, M. (1995). Shooting the Rapids: Managing Product Development in Turbulent Environments. *California Management Review*, 38(1), 37-58. <https://doi.org/10.2307/41165820>
- Iazzolino, G., Greco, D., Verteramo, S., Attanasio, A. L., Carravetta, G., y Granato, T. (2020). An integrated methodology for supporting the development and the performance evaluation of academic spin-offs. *Measuring Business Excellence*, 24(1), 69-89. <https://doi.org/10.1108/MBE-09-2019-0097>
- IBV. (2010). *Estatutos del IBV*.
- IBV. (2018a). *Presentación institucional del IBV 2018* [Diapositivas de PowerPoint].
- IBV. (2018b). *Proceso 1. Ideación, definición, desarrollo y explotación de productos y servicios—V5*.
- IBV. (2019a). *Hojas de ruta del IBV*.
- IBV. (2019b). *Plan Estratégico del IBV 2019-2021*.
- IBV. (2021a). *Participación del IBV en programas europeos 2014-2020* [Diapositivas de PowerPoint].
- IBV. (2021b, diciembre 27). Innovación al Cuidado de las Personas. *Biomecánicamente*. <https://www.biomecanicamente.org/news/ibv/item/2182-iop-diagrama.html>
- IBV. (2022a). *Actividades de carácter no económico del IBV. Ejercicio 2022*. Instituto de Biomecánica (IBV).
- IBV. (2022b). *Anuario IBV 2021—Innovación con doble impacto*. Instituto de Biomecánica (IBV).
- IBV. (2022c). *Instituto de Biomecánica—Conócenos*. <https://www.ibv.org/>
- IBV. (2022d). *Memoria de Actividades 2021 y Programa de Actividades 2022* [Diapositivas de PowerPoint].
- IBV. (2022e). *Plan Estratégico del IBV 2022-2025*.
- IBV. (2022f). *Presentación institucional del IBV 2022* [Diapositivas de PowerPoint].
- IBV. (2022g, julio 26). IBV consolida su “innovación de doble impacto”. *Biomecánicamente*. <https://www.biomecanicamente.org/news/ibv/item/2311-asamblea-general-2022.html>
- IBV. (2023a). *Actividades de carácter no económico del IBV. Ejercicio 2023*. Instituto de Biomecánica (IBV).
- IBV. (2023b). *Presentación institucional del IBV 2023* [Diapositivas de PowerPoint].
- INE. (2017). *Indicadores de Demografía Empresarial Año 2015*. Instituto Nacional de Estadística.
- INE. (2019). *Indicadores de Demografía Empresarial Año 2017*. Instituto Nacional de Estadística.
- INE. (2021). *Indicadores de Demografía Empresarial Año 2019*. Instituto Nacional de Estadística.
- INE. (2022). *Estadística Estructural de Empresas: Sector Industrial Año 2020. Resultados definitivos*. Instituto Nacional de Estadística.

- Institut Valencià d'Estadística. (2021). *Explotación del directorio estadístico de empresas de la Comunitat Valenciana*. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana. <https://pegv.gva.es/ca/explotacio-del-directori-estadistic-d-empreses-de-la-comunitat-valenciana>
- Institute of Design at Stanford. (2018). *Design Thinking Bootleg*. Stanford d.School. <https://dschool.stanford.edu/resources/design-thinking-bootleg>
- International Organization for Migration. (2017). *World Migration Report 2018*. International Organization for Migration (IOM) - The UN Migration Agency.

J

- Jamrog, J., Vickers, M., y Bear, D. (2006). Building and sustaining a culture that supports innovation. *Human Resource Planning*, 29(3), 9-20.
- Jick, T. D. (1979). Mixing Qualitative and Quantitative Methods: Triangulation in Action. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 602-611. <https://doi.org/10.2307/2392366>
- Johnson, A. E., Winner, L., Simmons, T., Eid, S. M., Hody, R., Sampedro, A., Augustine, S., Sylvester, C., y Parakh, K. (2016). Using Innovative Methodologies From Technology and Manufacturing Companies to Reduce Heart Failure Readmissions. *American Journal of Medical Quality*, 31(3), 272-278. <https://doi.org/10.1177/1062860614562627>
- Johnson, M. W., Christensen, C. M., y Kagermann, H. (2008). Reinventing your business model. *Harvard business review*, 86(12), 57-68.
- Johnson, P., y Foss, N. J. (2016). Optimal Strategy and Business Models: A Control Theory Approach. *Managerial and Decision Economics*, 37(8), 515-529. <https://doi.org/10.1002/mde.2738>
- Johnson, R. A., Kast, F. E., y Rosenzweig, J. E. (1964). Systems Theory and Management. *Management Science*, 10(2), 367-384. <https://doi.org/10.1287/mnsc.10.2.367>
- Jonikas, D. (2017). *Startup Evolution Curve From Idea to Profitable and Scalable Business: Startup Marketing Manual*. Createspace.
- Jukka, T. (2021). Does business strategy and management control system fit determine performance? *International Journal of Productivity and Performance Management*, 72(3), 659-678. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2020-0584>
- Junk, W. S. (2000). The dynamic balance between cost, schedule, features, and quality in software development projects. *University of Idaho*.
- Jurado, S., y Olano, M. (2014). *Lean elephants: Addressing the Innovation Challenge in Big Companies*. Innovation and Research Telefonica.

K

- Kaplan, R. S., y Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard—Measures That Drive Performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71-79.
- Kaplan, R. S., y Norton, D. P. (2004). *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Harvard Business Review Press.

- Karimi, J., y Walter, Z. (2016). Corporate Entrepreneurship, Disruptive Business Model Innovation Adoption, and Its Performance: The Case of the Newspaper Industry. *Long Range Planning*, 49(3), 342-360. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.09.004>
- Kavadias, S., Ladas, K., y Loch, C. (2016). The Transformative Business Model. *Harvard Business Review*, 94(10), 91-98.
- Kawulich, B. B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 6(2). <https://doi.org/10.17169/fqs-6.2.466>
- Kaylan, K. B., Russel, S. M., Justice, C. N., Sheena, M. K., Hirshfield, L. E., Heiman, H. L., y Curry, R. H. (2021). Applying the Lean Startup Method to Structure Project-Based, Student-Driven Curricular Enhancements. *Teaching and Learning in Medicine*, 2021 Jun 14, 1-10. <https://doi.org/10.1080/10401334.2021.1928501>
- Keeley, L., Walters, H., Pikkell, R., y Quinn, B. (2013). *Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs*. John Wiley & Sons.
- Keeling, D. I., Ruyter, K. de, y Cox, D. (Eds.). (2022). *Handbook of Research on Customer Loyalty*. Edward Elgar Publishing.
- Kenyatta, J. (2022). *About Philadelphia Anchors for Growth and Equity*. Economy League – Philadelphia Anchors for Growth and Equity. <https://economyleague.org/driving-regional-change/philadelphia-anchors-growth-equity>
- Kerr, W. R., Gabrieli, F., y Moloney, E. (2018). Transformation at ING (A): Agile. *Harvard Business School Case 818-077 (Revised May 2018)*. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=53838>
- Khandros, M. (2019). Philadelphia Anchors for Growth and Equity: Applying the Lean Startup Methodology to Build a Financially Sustainable Anchor Collaborative. *Metropolitan Universities*, 30(1), 17-36. <https://doi.org/10.18060/22412>
- Khanna, D., Nguyen-Duc, A., y Wang, X. (2018). From MVPs to Pivots: A Hypothesis-Driven Journey of Two Software Startups. En K. Wnuk y S. Brinkkemper (Eds.), *Software Business* (Vol. 336, pp. 172-186). Springer International Publishing.
- Khanna, R., Guler, I., y Nerkar, A. (2016). Fail Often, Fail Big, and Fail Fast? Learning from Small Failures and R&D Performance in the Pharmaceutical Industry. *Academy of Management Journal*, 59(2), 436-459. <https://doi.org/10.5465/amj.2013.1109>
- Kiefer, C. F., Schlesinger, L. A., y Brown, P. B. (2011). Act Your Way into a New Way of Thinking. *Reflections*, 10(4), 28-35.
- Kim, H., y Hanssens, D. M. (2017). Advertising and Word-of-Mouth Effects on Pre-launch Consumer Interest and Initial Sales of Experience Products. *Journal of Interactive Marketing*, 37, 57-74. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2016.08.001>
- Kim, W. C., y Mauborgne, R. A. (2015). *Blue Ocean Strategy, Expanded Edition: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*. Harvard Business School Press.
- Kirsner, S. (2016). *The barriers big companies face when they try to act like lean startups*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2016/08/the-barriers-big-companies-face-when-they-try-toact-like-lean-startups>

- Kleinknecht, A., Van Montfort, K., y Brouwer, E. (2002). The Non-Trivial Choice between Innovation Indicators. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2), 109-121. <https://doi.org/10.1080/10438590210899>
- Knapp, J., Zeratsky, J., y Kowitz, B. (2016). *Sprint: How to solve big problems and test new ideas in just five days*. Simon and Schuster.
- Kniberg, H. (2014). *Spotify engineering culture (part 1)*. Spotify Labs. <https://engineering.atspotify.com/2014/03/spotify-engineering-culture-part-1/>
- Knight, G. A., y Cavusgil, S. T. (2004). Innovation, Organizational Capabilities, and the Born-Global Firm. *Journal of International Business Studies*, 35(2), 124-141.
- Koberg, C. S., Uhlenbruck, N., y Sarason, Y. (1996). Facilitators of organizational innovation: The role of life-cycle stage. *Journal of Business Venturing*, 11(2), 133-149. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(95\)00107-7](https://doi.org/10.1016/0883-9026(95)00107-7)
- Koetsier, J. (2022, abril 4). *Keeping Up With Amazon: How Warehouse Robots Are Revolutionizing The On-Demand Economy*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2022/04/04/keeping-up-with-amazon-how-warehouse-robotics-is-revolutionizing-the-on-demand-economy/?sh=55e3fcb262f1>
- König, M., Ungerer, C., Baltés, G., y Terzidis, O. (2019). Different patterns in the evolution of digital and non-digital ventures' business models. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 844-852. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.05.006>
- Krasteva, I., y Ilieva, S. (2020). Adopting Agile Software Development Methodologies in Big Data Projects – a Systematic Literature Review of Experience Reports. *2020 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 2028-2033. <https://doi.org/10.1109/BigData50022.2020.9378118>
- Krishnan, V., y Ulrich, K. T. (2001). Product Development Decisions: A Review of the Literature. *Management Science*, 47(1), 1-21.
- Kropp, M., Meier, A., y Biddle, R. (2016). Agile Practices, Collaboration and Experience. En P. Abrahamsson, A. Jedlitschka, A. Nguyen Duc, M. Felderer, S. Amasaki, y T. Mikkonen (Eds.), *Product-Focused Software Process Improvement* (pp. 416-431). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-49094-6_28
- Kumar, N., Scheer, L., y Kotler, P. (2000). From market driven to market driving. *European Management Journal*, 18(2), 129-142. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(99\)00084-5](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(99)00084-5)
- Kvale, S. (1983). The Qualitative Research Interview. *Journal of Phenomenological Psychology*, 14(1-2), 171-196. <https://doi.org/10.1163/156916283X00090>
-
- Ladd, T. (2016a). The Limits of the Lean Startup Method. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2016/03/the-limits-of-the-lean-startup-method>
- Ladd, T. (2016b). Business Model Validation as an Entrepreneurial Dynamic Capability. *Academy of Management Proceedings*, 2016(1), 10705. <https://doi.org/10.5465/ambpp.2016.10705abstract>

- Ladd, T., y Kendall, L. (2017). Resolving the Risk Paradox: Entrepreneurial Cognition in the Lean Startup Method. *Journal of Applied Business and Economics*, 19(11), 27-41.
- Lalic, M., Calopa, M. K., y Horvat, J. (2012). Lean Startup in Croatia—Does the Croatian Startup Scene Develop Effective Enterprises? *TEM Journal*, 1(3), 200-207.
- Lange, J. E., Mollov, A., Pearlmutter, M., Singh, S., y Bygrave, W. D. (2007). Pre-start-up formal business plans and post-start-up performance: A study of 116 new ventures. *Venture Capital*, 9(4), 237-256. <https://doi.org/10.1080/13691060701414840>
- Lanzolla, G., y Markides, C. (2021). A Business Model View of Strategy. *Journal of Management Studies*, 58(2), 540-553. <https://doi.org/10.1111/joms.12580>
- Lawson, B., y Samson, D. (2001). Developing Innovation Capability in Organisations: A Dynamic Capabilities Approach. *International Journal of Innovation Management*, 05(03), 377-400. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>
- Lazo-Durand, R., Rojas-Garcia, J., Torres-Sifuentes, C., y Raymundo, C. (2021). Lean Startup in a Commercial Management Model Based on Digital Marketing to Increase Sales in Companies of the Health Food Industry. En Y. Iano, R. Arthur, O. Saotome, G. Kemper, y R. Padilha França (Eds.), *Proceedings of the 5th Brazilian Technology Symposium* (pp. 373-380). Springer International Publishing.
- Leal, L. F., Ribeiro, A. T. V. B., Romão, V., Amaral, G. S. G. do, Altmann, R., Kahn, R., Pacci, B. G., Avo, M., Salerno, M. S., Plonski, G. A., y Zancul, E. (2021). R&D approach based on multiple partners and Design Thinking, Lean Startup, and Agile concepts: A case study in the electricity sector. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 18(1), 1-12. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2021.003>
- Leatherbee, M., y Katila, R. (2020). The lean startup method: Early-stage teams and hypothesis-based probing of business ideas. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 14(4), 570-593. <https://doi.org/10.1002/sej.1373>
- Lee, M. Y., y Edmondson, A. C. (2017). Self-managing organizations: Exploring the limits of less-hierarchical organizing. *Research in Organizational Behavior*, 37, 35-58. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2017.10.002>
- Lee, T. W., Mitchell, T. R., y Sablinski, C. J. (1999). Qualitative Research in Organizational and Vocational Psychology, 1979–1999. *Journal of Vocational Behavior*, 55(2), 161-187. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1999.1707>
- Leiter, R. A. (2003). Reflections on Ranganathan's Five Laws of Library Science. *Law Library Journal*, 95(3), 411-418.
- Leithold, N., Haase, H., y Lautenschläger, A. (2015). Stage-Gate® for SMEs: A qualitative study in Germany. *European Journal of Innovation Management*, 18(2), 130-149. <https://doi.org/10.1108/EJIM-07-2014-0070>
- Lemon, K. N., y Verhoef, P. C. (2016). Understanding Customer Experience Throughout the Customer Journey. *Journal of Marketing*, 80(6), 69-96. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0420>
- Lenarduzzi, V., y Taibi, D. (2016). MVP Explained: A Systematic Mapping Study on the Definitions of Minimal Viable Product. *42th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*, 112-119. <https://doi.org/10.1109/SEAA.2016.56>

- Lenox, M., y Ehrenfeld, J. (1997). Organizing for effective environmental design. *Business Strategy and the Environment*, 6(4), 187-196. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0836\(199709\)6:4<187::AID-BSE113>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0836(199709)6:4<187::AID-BSE113>3.0.CO;2-R)
- Lester, D. H. (1998). Critical Success Factors for New Product Development. *Research-Technology Management*, 41(1), 36-43. <https://doi.org/10.1080/08956308.1998.11671182>
- Levey, S. (2022). *Statement by Diem CEO Stuart Levey on the Sale of the Diem Group's Assets to Silvergate*. The Diem Association. <https://www.diem.com/en-us/#Modal>
- Levinthal, D. A. (2021). From Arms to Trees: Opportunity Costs and Path Dependence and the Exploration-Exploitation Tradeoff. *Strategy Science*, 6(4), 331-337. <https://doi.org/10.1287/stsc.2021.0143>
- Levinthal, D. A., y March, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, 14(S2), 95-112. <https://doi.org/10.1002/smj.4250141009>
- Levi-Strauss, C. (1968). *The Savage Mind* (J. Weightman y D. Weightman, Trad.). Weidenfeld and Nicolson.
- Levitt, B., y March, J. G. (1988). Organizational Learning. *Annual Review of Sociology*, 14, 319-340.
- Levitt, T. (2004). Marketing myopia. *Harvard Business Review*, 82(7/8), 138-149.
- Lewrick, M., Link, P., y Leifer, L. (2018). *The Design Thinking Playbook: Mindful Digital Transformation of Teams, Products, Services, Businesses and Ecosystems*. John Wiley & Sons Inc.
- Lian, J.-W., y Yen, D. C. (2014). Online shopping drivers and barriers for older adults: Age and gender differences. *Computers in Human Behavior*, 37, 133-143. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.028>
- Lichtenthaler, U. (2020). Agile Innovation: The Complementarity of Design Thinking and Lean Startup. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*, 11(1), 157-167.
- Liedtka, J. (2015). Perspective: Linking Design Thinking with Innovation Outcomes through Cognitive Bias Reduction. *Journal of Product Innovation Management*, 32(6), 925-938. <https://doi.org/10.1111/jpim.12163>
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way. 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill Education.
- Linder, J., y Cantrell, S. (2000). Changing Business Models: Surveying the Landscape. *Accenture Institute for Strategic Change*, 15.
- Lindgren, E., y Münch, J. (2016). Raising the odds of success: The current state of experimentation in product development. *Information and Software Technology*, 77, 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.04.008>
- Linton, J. D. (2009). De-babelizing the language of innovation. *Technovation*, 29(11), 729-737. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.04.006>
- Lizarelli, F. L., Torres, A. F., Antony, J., Ribeiro, R., Salentijn, W., Fernandes, M. M., y Campos, A. T. (2022). Critical success factors and challenges for Lean Startup: A systematic literature review. *The TQM Journal*, 34(3), 534-551. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2021-0177>

- Londral, A., Azevedo, S., Dias, P., Ramos, C., Santos, J., Martins, F., Silva, R., Semedo, H., Vital, C., Gualdino, A., Falcão, J., Lapão, L. V., Coelho, P., y Fragata, J. G. (2022). Developing and validating high-value patient digital follow-up services: A pilot study in cardiac surgery. *BMC Health Services Research*, 22(1), 680. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08073-4>
- López de Ávila Muñoz, M., y de Miguel Visa, J. A. (Eds.). (2016). *ELS 2015. El estado del arte del emprendimiento lean en España*. <https://app.box.com/s/i6s93c1zm84vdvyhoy56n4ib7l0s6hxz>
- Lozano, C. B., y Copete, J. L. (2005). La relevancia de las revistas de geografía física a partir de su representación en el Journal Citation Reports. *Revista de Geografía*, 4, 95-104.
- Lumpkin, G. T., y Dess, G. G. (1996). Clarifying the Entrepreneurial Orientation Construct and Linking It to Performance. *The Academy of Management Review*, 21(1), 135-172. <https://doi.org/10.2307/258632>
- Lynn, G. S., Morone, J. G., y Paulson, A. S. (1996). Marketing and Discontinuous Innovation: The Probe and Learn Process. *California Management Review*, 38(3), 8-37. <https://doi.org/10.2307/41165841>

M

- Maassen, M. A. (2018). Product development models in the IT sector-From Waterfall to Agile Project Management Models in the case of AVIRA SOFT S.R.L. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 12(1), 568-578. <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0051>
- MacCormack, A., Verganti, R., y Iansiti, M. (2001). Developing Products on “Internet Time”: The Anatomy of a Flexible Development Process. *Management Science*, 47(1), 133-150. <https://doi.org/10.1287/mnsc.47.1.133.10663>
- Magistretti, S., Trabucchi, D., Dell’Era, C., y Buganza, T. (2019). A New Path Toward a Hybrid Model: Insights from PwC’s Italian Experience Centre. *Research-Technology Management*, 62(5), 30-37. <https://doi.org/10.1080/08956308.2019.1638223>
- Magretta, J. (2002). Why business models matter. *Harvard Business Review*, 80(5), 86-92.
- Mahoney, J. T., y Pandian, J. R. (1992). The resource-based view within the conversation of strategic management. *Strategic Management Journal*, 13(5), 363-380. <https://doi.org/10.1002/smj.4250130505>
- Majid, M. A. A., Othman, M., Mohamad, S. F., Lim, S. A. H., y Yusof, A. (2017). Piloting for Interviews in Qualitative Research: Operationalization and Lessons Learnt. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(4), 1073-1080.
- Mansoori, Y. (2017). Enacting the lean startup methodology: The role of vicarious and experiential learning processes. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 23(5), 812-838. <https://doi.org/10.1108/IJEER-06-2016-0195>
- Mansoori, Y., Karlsson, T., y Lundqvist, M. (2019). The influence of the lean startup methodology on entrepreneur-coach relationships in the context of a startup accelerator. *Technovation*, 84-85, 37-47. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.03.001>
- Mansoori, Y., y Lackeus, M. (2020). Comparing effectuation to discovery-driven planning, prescriptive entrepreneurship, business planning, lean startup, and design thinking. *Small Business Economics*, 54(3), 791-818. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00153-w>

- Manyika, J., y Bughin, J. (2018, octubre 15). The promise and challenge of the age of artificial intelligence. *McKinsey Global Institute Executive Briefing*. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/the-promise-and-challenge-of-the-age-of-artificial-intelligence>
- March, J. G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- Marchant, G. E. (2011). The Growing Gap Between Emerging Technologies and the Law. En G. E. Marchant, B. R. Allenby, y J. R. Herkert (Eds.), *The Growing Gap Between Emerging Technologies and Legal-Ethical Oversight: The Pacing Problem* (pp. 19-33). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1356-7_2
- Martikainen, A., Niemi, P., y Pekkanen, P. (2014). Developing a service offering for a logistical service provider—Case of local food supply chain. *International Journal of Production Economics*, 157, 318-326. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.05.026>
- Martin, R. C. (2006). *Agile Software Development, Principles, Patterns and Practices*. Pearson.
- Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M., y López-Cózar, E. D. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Informetrics*, 12(4), 1160-1177. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.09.002>
- Martins, E. C., y Terblanche, F. (2003). Building organisational culture that stimulates creativity and innovation. *European Journal of Innovation Management*, 6(1), 64-74. <https://doi.org/10.1108/14601060310456337>
- Martins, L. L., Rindova, V. P., y Greenbaum, B. E. (2015). Unlocking the Hidden Value of Concepts: A Cognitive Approach to Business Model Innovation. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 9(1), 99-117. <https://doi.org/10.1002/sej.1191>
- Massa, L., y Tucci, C. L. (2014). Business Model Innovation. En M. Dodgson, D. M. Gann, y N. Phillips (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation Management* (pp. 420-441). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199694945.013.002>
- Massa, L., Tucci, C. L., y Afuah, A. (2017). A Critical Assessment of Business Model Research. *Academy of Management Annals*, 11(1), 73-104. <https://doi.org/10.5465/annals.2014.0072>
- Mas-Verdú, F. (2007). Services and innovation systems: European models of Technology Centres. *Service Business*, 1(1), 7-23. <https://doi.org/10.1007/s11628-006-0002-y>
- Mathias, D., Snider, C., Hicks, B., y Ranscombe, C. (2019). Accelerating product prototyping through hybrid methods: Coupling 3D printing and LEGO. *Design Studies*, 62, 68-99. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2019.04.003>
- Maurya, A. (2012). *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works*. O'Reilly Media, Inc.
- McCarthy, I. P., Tsinopoulos, C., Allen, P., y Rose-Anderssen, C. (2006). New Product Development as a Complex Adaptive System of Decisions. *Journal of Product Innovation Management*, 23(5), 437-456. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2006.00215.x>
- McClure, D. (2007). *Startup Metrics for Pirates: AARRR!!! (Startup Metrics for Product Marketing & Product Management)*. <https://www.slideshare.net/dmc500hats/startup-metrics-for-pirates-long-version>

- McCutcheon, D. M., y Meredith, J. R. (1993). Conducting case study research in operations management. *Journal of Operations Management*, 11(3), 239-256. [https://doi.org/10.1016/0272-6963\(93\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0272-6963(93)90002-7)
- McDermott, C. M., y O'Connor, G. C. (2002). Managing radical innovation: An overview of emergent strategy issues. *Journal of Product Innovation Management*, 19(6), 424-438. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.1960424>
- McDonald, R. M., y Eisenhardt, K. M. (2020). Parallel Play: Startups, Nascent Markets, and Effective Business-model Design. *Administrative Science Quarterly*, 65(2), 483-523. <https://doi.org/10.1177/0001839219852349>
- McGrath, R. G. (2010). Business models: A discovery driven approach. *Long range planning*, 43(2-3), 247-261.
- McGrath, R. G., y MacMillan, I. (2000). *The Entrepreneurial Mindset: Strategies for Continuously Creating Opportunity in an Age of Uncertainty*. Harvard Business School Press.
- McIntosh, R. I., Culley, S. J., Mileham, A. R., y Owen, G. W. (2000). A critical evaluation of Shingo's «SMED» (Single Minute Exchange of Die) methodology. *International Journal of Production Research*, 38(11), 2377-2395. <https://doi.org/10.1080/00207540050031823>
- McManners, P. (2016). The action research case study approach: A methodology for complex challenges such as sustainability in aviation. *Action Research*, 14(2), 201-216. <https://doi.org/10.1177/1476750315597979>
- Membrado-Tena, J. C., Hermosilla-Pla, J., y Fansa, G. (2019). Declive y resiliencia industrial en la periferia mediterránea europea. Análisis territorial y sectorial en la Comunitat Valenciana durante la década de 2010. *Investigaciones Geográficas*, 72, 209-233.
- Michael Song, X., Montoya-Weiss, M. M., y Schmidt, J. B. (1997). Antecedents and consequences of cross-functional cooperation: A comparison of R&D, manufacturing, and marketing perspectives. *Journal of Product Innovation Management*, 14(1), 35-47. [https://doi.org/10.1016/S0737-6782\(96\)00078-1](https://doi.org/10.1016/S0737-6782(96)00078-1)
- Miles, M. B., Huberman, A. M., y Saldana, J. (2019). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4th edition). SAGE Publications, Inc.
- Millán Vázquez de la Torre, M. G., Millán Lara, S., y Arjona-Fuentes, J. M. (2019). Flamenco Tourism from the Viewpoint of Its Protagonists: A Sustainable Vision Using Lean Startup Methodology. *Sustainability*, 11(21), 6047. <https://doi.org/10.3390/su11216047>
- Ministerio de Ciencia e Innovación. (2022). *Directorio Centros Tecnológicos y Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica*. Búsqueda de Centros Tecnológicos y Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica. <https://aplicaciones.ciencia.gob.es/inforct/>
- Mitchell, D., y Coles, C. (2003). The ultimate competitive advantage of continuing business model innovation. *Journal of Business Strategy*, 24(5), 15-21. <https://doi.org/10.1108/02756660310504924>
- Moghaddam, A. (2006). Coding issues in grounded theory. *Issues in educational research*, 16(1), 52-66.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., y PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269.

- Moogk, D. R. (2012). Minimum Viable Product and the Importance of Experimentation in Technology Startups. *Technology Innovation Management Review*, 2(3), 23-26.
- Moore, G. A. (2014). *Crossing The Chasm: Marketing and Selling Disruptive Products to Mainstream Customers*. Harper Collins.
- Morris, M., Schindehutte, M., y Allen, J. (2005). The entrepreneur's business model: Toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, 58(6), 726-735. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2003.11.001>
- Morse, C. W. (1986). The delusion of intrapreneurship. *Long Range Planning*, 19(6), 92-95. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(86\)90101-9](https://doi.org/10.1016/0024-6301(86)90101-9)
- Morse, J. M. (2000). Determining Sample Size. *Qualitative health research*, 10(1), 3-5.
- Mrinalini, N., y Nath, P. (2000). Organizational practices for generating human resources in non-corporate research and technology organizations. *Journal of Intellectual Capital*, 1(2), 177-186. <https://doi.org/10.1108/14691930010377487>
- Müller, R. M., y Thoring, K. (2012). Design Thinking vs. Lean Startup: A comparison of two user-driven innovation strategies. *Leading Innovation Through Design, 2012 International Design Management Research Conference*.
- Mullins, J., y Komisar, R. (2009). *Getting to Plan B: Breaking Through to a Better Business Model*. Harvard Business School Press.
- Munir, K. (2012, febrero 26). The Demise of Kodak: Five Reasons. *Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/articles/BL-SOURCEB-22737>
- Muscalu, E. (2014). Organizational culture change in the organization. *Land Forces Academy Review*, 4(76), 392-396.
- Mut-Tomás Verdera, I. (2018). *Factores determinantes del valor de la marca y su incidencia en la intención de compra. El caso de las telecomunicaciones en Senegal* [Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=153883>

N

- Narver, J. C., Slater, S. F., y MacLachlan, D. L. (2004). Responsive and Proactive Market Orientation and New-Product Success. *Journal of Product Innovation Management*, 21(5), 334-347. <https://doi.org/10.1111/j.0737-6782.2004.00086.x>
- Nashaat, M., Ghosh, A., Miller, J., Quader, S., y Marston, C. (2019). M-Lean: An end-to-end development framework for predictive models in B2B scenarios. *Information and Software Technology*, 113, 131-145. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.05.009>
- National Science Foundation. (2021). *Innovation Corps (I-Corps™): Biennial Report in accordance with Public Law 114-329* (p. 51).
- Nazar, J. (2013). *14 Famous Business Pivots*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/jasonnazar/2013/10/08/14-famous-business-pivots/>
- Neck, H. M., y Greene, P. G. (2011). Entrepreneurship Education: Known Worlds and New Frontiers. *Journal of Small Business Management*, 49(1), 55-70. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2010.00314.x>

- Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1982). The Schumpeterian Tradeoff Revisited. *The American Economic Review*, 72(1), 114-132.
- Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1985). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- Neubert, M. (2017). Lean Internationalization: How to Globalize Early and Fast in a Small Economy. *Technology Innovation Management Review*, 7(5), 16-22. <https://doi.org/10.22215/timreview/1073>
- Newbert, S. L., Tornikoski, E. T., y Augugliaro, J. (2020). To get out of the building or not? That is the question: The benefits (and costs) of customer involvement during the startup process. *Journal of Business Venturing Insights*, 14, e00209. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2020.e00209>
- Nicholls-Nixon, C. L., Cooper, A. C., y Woo, C. Y. (2000). Strategic experimentation: Understanding change and performance in new ventures. *Journal of Business Venturing*, 15(5-6), 493-521. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(98\)00018-4](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(98)00018-4)
- Nicita, A. (2019). *Trade and trade diversion effects of United States tariffs on China* (UNCTAD Research Paper No. 37, UNCTAD/SER. RP/2019/9; p. 17). UNCTAD, United Nations.
- Nidagundi, P., y Novickis, L. (2017). Introducing Lean Canvas Model Adaptation in the Scrum Software Testing. *Procedia Computer Science*, 104, 97-103. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.078>
- Nielsen. (2015). *Innovación Rompedora, 2014*. www.nielsen.com/es/es/press-releases/2014/el-exito-de-los-lanzamientos
- Nientied, P. (2015). Polis University as Lean Startup Innovation. *International Business Research*, 8(5), 19-29. <https://doi.org/10.5539/ibr.v8n5p19>
- Nilsen, G. T. (2015). *Lean Startup: A success factor? A quantitative study of how use of the Lean Startup framework affects the success of Norwegian high-tech startups*. [Trabajo final de Máster, University of Oslo]. <https://www.duo.uio.no/handle/10852/45111>
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., Ding, J., y Daneshmand, M. (2021). *A Survey on Metaverse: The State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges* (arXiv:2111.09673). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.09673>
- Nirwan, M. D., y Dhewanto, W. (2015). Barriers in Implementing the Lean Startup Methodology in Indonesia – Case Study of B2B Startup. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 169, 23-30. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.282>
- Norton, K. (2015). *Business Charisma: The Magnetism of Personality, Presence, and Customer Engagement*. eScholars, LLC.
- Nunes, M. P., y Pereira, R. D. V. (2021). Business model innovation and business performance in an innovative environment. *International Journal of Innovation Management*, 25(03), 2150036. <https://doi.org/10.1142/S1363919621500365>

0

- O'Connor, G. C., y McDermott, C. M. (2004). The human side of radical innovation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1-2), 11-30. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2003.12.002>
- OECD. (2007). *OECD Glossary of Statistical Terms*. <https://stats.oecd.org/glossary/>
- OECD. (2017). *Understanding the socio-economic divide in Europe—Background Report*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Publishing.
- OECD, y Eurostat. (2007). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Tragsa. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. CRC Press.
- Olsson, H. H., Alahyari, H., y Bosch, J. (2012). Climbing the «Stairway to Heaven» – A Multiple-Case Study Exploring Barriers in the Transition from Agile Development towards Continuous Deployment of Software. *38th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications*, 392-399. <https://doi.org/10.1109/SEAA.2012.54>
- Olsson, H. H., y Bosch, J. (2014). The HYPEX Model: From Opinions to Data-Driven Software Development. En J. Bosch (Ed.), *Continuous Software Engineering* (pp. 155-164). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11283-1_13
- Olsson, H. H., y Bosch, J. (2015). Towards Continuous Customer Validation: A Conceptual Model for Combining Qualitative Customer Feedback with Quantitative Customer Observation. En J. M. Fernandes, R. J. Machado, y K. Wnuk (Eds.), *Software Business. ICSOB 2015. Lecture Notes in Business Information Processing* (Vol. 210, pp. 154-166). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19593-3_13
- Oltmann, S. (2016). Qualitative Interviews: A Methodological Discussion of the Interviewer and Respondent Contexts. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 17(2). <https://doi.org/10.17169/fqs-17.2.2551>
- O'Meara, J. T. (1961). Selecting profitable products. *Harvard Business Review*, 39(1), 83-89.
- OMS. (2021, octubre 4). *Envejecimiento y salud*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Ondrejka, C. (2004). Escaping the Gilded Cage: User Created Content and Building the Metaverse. *New York Law School Law Review*, 49, 81-101.
- Onetti, A., Zucchella, A., Jones, M. V., y McDougall-Covin, P. P. (2012). Internationalization, innovation and entrepreneurship: Business models for new technology-based firms. *Journal of Management & Governance*, 16(3), 337-368. <https://doi.org/10.1007/s10997-010-9154-1>
- Ontiveros, E., y López, V. (2017). *Economía de los Datos. Riqueza 4.0*. Editorial Ariel, Fundación Telefónica.
- ONU Mujeres. (2015). *Hechos y cifras: Empoderamiento económico*. UN Women. <https://www.unwomen.org/es/what-we-do/economic-empowerment/facts-and-figures>
- Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology: A proposition in a design science approach* [Tesis Doctoral]. Université de Lausanne.

- Osterwalder, A., y Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., y Papadacos, T. (2014). *Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want*. John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., y Tucci, C. L. (2005). Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. *Communications of the Association for Information Systems*, 16(1), 1-40. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01601>
- Owens, T., y Fernandez, O. (2014). *The Lean Enterprise: How Corporations Can Innovate Like Startups*. John Wiley & Sons.

P

- Paez, A. (2017). Gray literature: An important resource in systematic reviews. *Journal of Evidence-Based Medicine*, 10(3), 233-240. <https://doi.org/10.1111/jebm.12266>
- Page, A. L. (1993). Assessing new product development practices and performance: Establishing crucial norms. *Journal of Product Innovation Management*, 10(4), 273-290. [https://doi.org/10.1016/0737-6782\(93\)90071-W](https://doi.org/10.1016/0737-6782(93)90071-W)
- Pastor, E. (2013, octubre 24). *Antonio Rico, el punto de partida de la innovación valenciana*. Valencia Plaza. <http://epoca1.valenciaplaza.com/ver/105948/-antonio-rico---el-punto-de-partida-de-la-innovacion-valenciana.html>
- Paternoster, N., Giardino, C., Unterkalmsteiner, M., Gorschek, T., y Abrahamsson, P. (2014). Software development in startup companies: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 56(10), 1200-1218. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.04.014>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice* (Fourth edition). SAGE Publications, Inc.
- Penrose, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford University Press.
- Peralta, C. B. da L., Echeveste, M. E., Lermen, F. H., Marcon, A., y Tortorella, G. (2020). A framework proposition to identify customer value through lean practices. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(4), 725-747. <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2019-0209>
- Peralta, C. B. da L., Echeveste, M. E., Martins, V. L. M., y Lermen, F. H. (2020). Applying the framework to identify customer value: A case of sustainable product in agriculture. *Journal of Cleaner Production*, 270, 122384. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122384>
- Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14(3), 179-191. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140303>
- Peteraf, M. A., y Bergen, M. E. (2003). Scanning dynamic competitive landscapes: A market-based and resource-based framework. *Strategic management journal*, 24(10), 1027-1041.
- Petropoulos, G. (2017). An economic review of the collaborative economy. *Policy Contribution, Bruegel*, 5, 17.
- Petticrew, M., y Roberts, H. (2005). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. John Wiley & Sons.

- Pettigrew, A. M. (1990). Longitudinal Field Research on Change: Theory and Practice. *Organization Science*, 1(3), 267-292. <https://doi.org/10.1287/orsc.1.3.267>
- Pfeffer, J., y Sutton, R. (2006). Evidence-based management. *Harvard Business Review*, 84(1), 62-74.
- Phaal, R., Farrukh, C., y Probert, D. (2001). *T-plan: The Fast Start to Technology Roadmapping. Planning Your Route to Success*. University of Cambridge, Institute for Manufacturing.
- Philipson, S. (2019). Cost-Structure and the Volatility of Capitalism. *12th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business*, 1013-1020.
- Phillips, R., Neailey, K., y Broughton, T. (1999). A comparative study of six stage-gate approaches to product development. *Integrated Manufacturing Systems*, 10(5), 289-297. <https://doi.org/10.1108/09576069910371106>
- Picken, J. C. (2017). From startup to scalable enterprise: Laying the foundation. *Business Horizons*, 60(5), 587-595. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.002>
- Pillai, S. D., Goldfarb, B., y Kirsch, D. A. (2020). The origins of firm strategy: Learning by economic experimentation and strategic pivots in the early automobile industry. *Strategic Management Journal*, 41(3), 369-399. <https://doi.org/10.1002/smj.3102>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Bachrach, D. G., y Podsakoff, N. P. (2005). The influence of management journals in the 1980s and 1990s. *Strategic Management Journal*, 26(5), 473-488. <https://doi.org/10.1002/smj.454>
- Poland, B. D. (1995). Transcription Quality as an Aspect of Rigor in Qualitative Research. *Qualitative Inquiry*, 1(3), 290-310.
- Popowska, M., y Nalepa, P. (2015). Lean Startup as a New Way of Managing Technology Ventures Illustrated by the Example of Wlcome App. *Studia i materiały*, 19, 7-21. <https://doi.org/10.7172/1733-9758.2015.19.1>
- Poppendieck, M., y Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison Wesley.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard business review*, 86(1), 25-40.
- Porter, M. E. (2009). *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores*. Ediciones Pirámide.
- Power, B. (2014). *How GE applies lean startup practices*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2014/04/how-ge-applies-lean-startup-practices>
- Prahalad, C. K., y Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
- Prahalad, C. K., y Ramaswamy, V. (2004). Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), 5-14. <https://doi.org/10.1002/dir.20015>
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the Project Management Body of Knowledge. PMBOK® Guide*. Project Management Institute, Inc.
- PwC. (2015). *The Sharing Economy* (Consumer Intelligence Series). <https://eco.nomia.pt/contents/documentacao/pwc-cis-sharing-economy-1-2187.pdf>

Q

Qin, Y., Yan, R., y Sun, Y. (2020). The Application of Flipped Classroom Combined With Locus of Control Analysis in Lean Entrepreneurship Education for College Students. *Frontiers in Psychology*, 11, 1587. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01587>

R

Racolța-Paina, N. D., y Andrieș, A. M. (2017). Identifying entrepreneurship readiness for the application of the Lean Startup practices in the service industry – Case study Romania. *Ecoforum Journal*, 6(3 (13)).

Ranaweera, J., Weaving, D., Zanin, M., Pickard, M. C., y Roe, G. (2022). Digitally Optimizing the Information Flows Necessary to Manage Professional Athletes: A Case Study in Rugby Union. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 850885.

Randolph, L. H., y Kormanik, M. B. (2007). Applying dialogue in organizations: A mechanism for institutionalizing culture change. En F. M. Nafukho (Ed.), *AHRD Conference Proceedings*. AHRD. <https://doi.org/10.13140/2.1.4215.3282>

Rasmussen, E., y Tanev, S. (2015). The Emergence of the Lean Global Startup as a New Type of Firm. *Technology Innovation Management Review*, 5(11), 12-19.

REDIT. (2018a). *El Impacto de los Institutos Tecnológicos de REDIT en las empresas y la economía regional*. Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT).

REDIT. (2018b). *El impacto de los Institutos Tecnológicos de REDIT en el territorio*. Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT).

REDIT. (2021). *Memoria REDIT 2020*. Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT).

REDIT. (2022a). *Memoria REDIT 2021*. Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT).

REDIT. (2022b). *Un modelo de innovación reconocido como buena práctica a nivel nacional e internacional*. Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT).

REDIT. (2022c). *Monitorización de los indicadores de innovación responsable (RRI) y monetización del impacto social y medioambiental, a través de la metodología SROI, en los IITT de REDIT*. Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT).

Reig, E., Albert, C., Mollá, S., y Zaera, I. (2020). *Análisis de la Economía Valenciana y el Sistema Valenciano de Innovación. Diagnóstico en el Contexto Actual*. Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital, Generalitat Valenciana.

Reis, D. A. dos, Fleury, A. L., Bento, T., Fabbri, K., Ortega, L. M., y Bagnato, V. (2019). Application of new agile approaches at University of São Paulo innovation agency's entrepreneurship and innovation course. *Gestão & Produção*, 26(4), e4122. <https://doi.org/10.1590/0104-530X4122-19>

Reis, D. A. dos, Fleury, A. L., y de Carvalho, M. M. (2021). Toward a Recursive Stage-Based Framework for Supporting Startup Business Initiation: An Exploratory Study With Entrepreneurs. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(4), 999-1013. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2917406>

- Richardson, J. (2008). The business model: An integrative framework for strategy execution. *Strategic Change*, 17(5-6), 133-144. <https://doi.org/10.1002/jsc.821>
- Richter, N., Schildhauer, T., y Jackson, P. (2018). Meeting the Innovation Challenge: Agile Processes for Established Organisations. En N. Richter, P. Jackson, y T. Schildhauer (Eds.), *Entrepreneurial Innovation and Leadership: Preparing for a Digital Future* (pp. 109-121). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71737-1_10
- Ries, E. (2008, septiembre 8). The lean startup. *Startup Lessons Learned*. <http://www.startuplessonslearned.com/2008/09/lean-startup.html>
- Ries, E. (2009, mayo 19). *Vanity Metrics vs. Actionable Metrics – Guest Post by Eric Ries*. The Blog of Tim Ferriss. <https://tim.blog/2009/05/19/vanity-metrics-vs-actionable-metrics/>
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Business.
- Ries, E. (2017). *The Startup Way: How Modern Companies Use Entrepreneurial Management to Transform Culture and Drive Long-Term Growth*. Currency.
- Ries, E. (2022). *Perfil público de Eric Ries en LinkedIn*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/in/eries/>
- Ries, E., y Euchner, J. (2013). What Large Companies Can Learn from Start-ups. *Research-Technology Management*, 56(4), 12-16. <https://doi.org/10.5437/08956308X5604003>
- Rigby, D. K., Sutherland, J., y Takeuchi, H. (2016). Embracing Agile: How to Master the Process That's Transforming Management. *Harvard Business Review*, 94(5), 40-50.
- Rincón-Díaz, C. A. (2014). *Estrategias de sostenimiento de los centros tecnológicos. Propuesta de un modelo contingente para entender su desempeño* [Tesis Doctoral]. Universitat Politècnica de València.
- Rincón-Díaz, C. A., y Albors-Garrigós, J. (2013). Sustaining strategies in RTOs. A contingent model for understanding RTOs' performance. *Dirección y Organización*, 50, 74-84. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i50.433>
- Rincón-Díaz, C. A., y Albors-Garrigós, J. (2017). Research and technology organizations' mobilizers of the regional environment: Competitive strategies. *European Journal of Management and Business Economics*, 26(2), 180-198. <https://doi.org/10.1108/EJMBE-07-2017-011>
- Rissanen, O., y Münch, J. (2015). Continuous Experimentation in the B2B Domain: A Case Study. *IEEE/ACM 2nd International Workshop on Rapid Continuous Software Engineering*, 12-18. <https://doi.org/10.1109/RCoSE.2015.10>
- Ritter, T., y Lettl, C. (2018). The wider implications of business-model research. *Long Range Planning*, 51(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.07.005>
- Robb, C. C., Rahn, D., y Buffardi, K. (2020). Bridging the gap: A model for interdisciplinary collaboration between entrepreneurship and software engineering students. *Journal of Education for Business*, 95(5), 321-330. <https://doi.org/10.1080/08832323.2019.1644275>
- Roberts, R. W., y Burke, J. E. (1974). Six New Products—What Made Them Successful? *Research Management*, 17(3), 21-24. <https://doi.org/10.1080/00345334.1974.11756239>
- Robinson, F. (2001). *A Proven Methodology to Maximize Return on Risk*. SyncDev. <http://www.syncdev.com/minimum-viable-product>

- Robson, C., y McCartan, K. (2015). *Real World Research: A Resource for Users of Social Research Methods in Applied Settings*. John Wiley & Sons.
- Rodden, K., Hutchinson, H., y Fu, X. (2010). Measuring the User Experience on a Large Scale: User-Centered Metrics for Web Applications. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2395-2398. <https://doi.org/10.1145/1753326.1753687>
- Rodríguez, P., Mäntylä, M., Oivo, M., Lwakatare, L. E., Seppänen, P., y Kuvaja, P. (2019). Advances in Using Agile and Lean Processes for Software Development. En A. M. Memon (Ed.), *Advances in Computers* (Vol. 113, pp. 135-224). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2018.03.014>
- Roessl, D., Kessler, A., y Fink, M. (2010). The Role of Research and Technology Organizations in Innovation Processes of Small and Medium-Sized Enterprises. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 11(3), 199-207. <https://doi.org/10.5367/000000010792217290>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. Free Press.
- Roth, A. V. (1996). Achieving strategic agility through Economies of Knowledge. *Planning Review*, 24(2), 30-36. <https://doi.org/10.1108/eb054550>
- Royce, W. W. (1987). Managing the development of large software systems: Concepts and techniques. *Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering*, 328-338.
- Rubin, H. J., y Rubin, I. S. (2011). *Qualitative Interviewing: The Art of Hearing Data*. SAGE Publications, Inc.
- Rubin, K. S. (2012). *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley Professional.
- Rübling, S. T. (2016). How Lean is a Startup?—Development and Validation of a Scale for Measuring the Degree of Leanness. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 36(9), 13.
- Rudd, J., Stern, K., y Isensee, S. (1996). Low vs. High-fidelity prototyping debate. *Interactions*, 3(1), 76-85. <https://doi.org/10.1145/223500.223514>
- Rumelt, R. P. (1984). Towards a strategic theory of the firm. *Competitive Strategic Management*, 26(3), 556-570.
- Runeson, P., y Höst, M. (2009). Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14(2), 131-164. <https://doi.org/10.1007/s10664-008-9102-8>
- Rush, H., Arnold, E., Bessant, J., y Murray, R. (1996). *Technology Institutes: Strategies for Best Practice*. Cengage Learning EMEA.
- Ryan, G. W., y Bernard, H. R. (2003). Techniques to Identify Themes. *Field Methods*, 15(1), 85-109. <https://doi.org/10.1177/1525822X02239569>
- Rytkönen, E., y Nenonen, S. (2014). The Business Model Canvas in university campus management. *Intelligent Buildings International*, 6(3), 138-154. <https://doi.org/10.1080/17508975.2013.807768>

S

- Sadeghiani, A., Shokouhyar, S., y Ahmadi, S. (2022). How digital startups use competitive intelligence to pivot. *Digital Business*, 2(2), 100034. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100034>
- Saebi, T., Lien, L., y Foss, N. J. (2017). What Drives Business Model Adaptation? The Impact of Opportunities, Threats and Strategic Orientation. *Long Range Planning*, 50(5), 567-581. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2016.06.006>
- Sala, P. K., Philbin, S. P., y Barikzai, S. (2022). A qualitative research study of the tech startup journey through entrepreneurial pivoting. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(4), 1050-1074. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-07-2021-0528>
- Saldaña, J. (2021). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. SAGE Publications Ltd.
- Salnikova, E., Baglione, S. L., y Stanton, J. L. (2019). To Launch or Not to Launch: An Empirical Estimate of New Food Product Success Rate. *Journal of Food Products Marketing*, 25(7), 771-784. <https://doi.org/10.1080/10454446.2019.1661930>
- Salnikova, E., Baglione, S. L., y Stanton, J. L. (2021). New Product Introduction Success for Private Label Products Compared to Branded by Product Category. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 33(3), 290-304. <https://doi.org/10.1080/08974438.2020.1795774>
- Salo, O. (2017, octubre 2). How to create an agile organization. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/how-to-create-an-agile-organization>
- Sánchez, J. (2010). *Modelo de innovación impulsado por la Asociación CVIDA y el Instituto de Biomecánica de Valencia*. I Foro sobre Innovación, Economía y Calidad de Vida, CVIDA e IBV, Valencia.
- Sandberg, B., y Aarikka-Stenroos, L. (2014). What makes it so difficult? A systematic review on barriers to radical innovation. *Industrial Marketing Management*, 43(8), 1293-1305. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.08.003>
- Santamaria, L., Cestona, M. Á. G., y Criado, J. R. (2002). Caracterización de las empresas que colaboran con centros tecnológicos. *Documents de Treball (Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Economia de l'Empresa)*, 5, 41.
- Santos, I., Seibel, S., y Silveira, I. (2021). Covid-19's Impact on Society, Fashion Trends and Consumption. *Strategic Design Research Journal*, 14(1), 92-101. <https://doi.org/10.4013/sdrj.2021.141.08>
- Sarasvathy, S. D. (2001). Causation and Effectuation: Toward a Theoretical Shift from Economic Inevitability to Entrepreneurial Contingency. *The Academy of Management Review*, 26(2), 243-263. <https://doi.org/10.2307/259121>
- Sarasvathy, S. D. (2009). *Effectuation: Elements of Entrepreneurial Expertise*. Edward Elgar Publishing Ltd.
- Sarasvathy, S. D., Dew, N., Velamuri, S. R., y Venkataraman, S. (2003). Three Views of Entrepreneurial Opportunity. En Z. J. Acs y D. B. Audretsch (Eds.), *Handbook of Entrepreneurship Research: An Interdisciplinary Survey and Introduction* (pp. 141-160). Springer US. https://doi.org/10.1007/0-387-24519-7_7
- Sarasvathy, S. D., y Venkataraman, S. (2011). Entrepreneurship as Method: Open Questions for an Entrepreneurial Future. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1), 113-135. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2010.00425.x>

- Scheuenstuhl, F., Bican, P. M., y Brem, A. (2021). How can the lean startup approach improve the innovation process of established companies? An experimental approach. *International Journal of Innovation Management*, 25(03), 2150029. <https://doi.org/10.1142/S1363919621500298>
- Schilke, O. (2014). Second-Order Dynamic Capabilities: How Do They Matter? *Academy of Management Perspectives*, 28(4), 368-380. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0093>
- Schilke, O., Hu, S., y Helfat, C. E. (2018). Quo Vadis, Dynamic Capabilities? A Content-Analytic Review of the Current State of Knowledge and Recommendations for Future Research. *Academy of Management Annals*, 12(1), 390-439. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0014>
- Schlesinger, L. A., Kiefer, C. F., y Brown, P. B. (2012). *Just Start: Take Action, Embrace Uncertainty, Create the Future*. Harvard Business Review Press.
- Schultz, C. (2022). A Balanced Strategy for Entrepreneurship Education: Engaging Students by Using Multiple Course Modes in a Business Curriculum. *Journal of Management Education*, 46(2), 313-344. <https://doi.org/10.1177/105256292111017958>
- Schumpeter, J., y Backhaus, U. (2003). The Theory of Economic Development. En J. Backhaus (Ed.), *Joseph Alois Schumpeter: Entrepreneurship, Style and Vision* (pp. 61-116). Springer US. https://doi.org/10.1007/0-306-48082-4_3
- Schuurman, D., y Protic, S. M. (2018). Living Labs versus Lean Startups: An Empirical Investigation. *Technology Innovation Management Review*, 8(12), 7-16.
- Schwaber, K. (1997). SCRUM Development Process. En J. Sutherland, C. Casanave, J. Miller, P. Patel, y G. Hollowell (Eds.), *Business Object Design and Implementation* (pp. 117-134). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0947-1_11
- Schwaber, K., y Sutherland, J. (2020). *La Guía Scrum—La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. Ken Schwaber and Jeff Sutherland.
- Secchi, R., y Camuffo, A. (2016). Rolling out lean production systems: A knowledge-based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(1), 61-85. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2014-0194>
- Seddon, P., y Lewis, G. (2003). Strategy and Business Models: What's the Difference? *PACIS 2003 Proceedings*, 236-248. <https://aisel.aisnet.org/pacis2003/17>
- Seggie, S. H., Soyer, E., y Pauwels, K. H. (2017). Combining big data and lean startup methods for business model evolution. *AMS Review*, 7(3), 154-169. <https://doi.org/10.1007/s13162-017-0104-9>
- Seland, G. (2009). Empowering End Users in Design of Mobile Technology Using Role Play as a Method: Reflections on the Role-Play Conduction. En M. Kurosu (Ed.), *Human Centered Design. HCD 2009. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 5619, pp. 912-921). Springer Berlin Heidelberg.
- Semcow, K., y Morrison, J. K. (2018). Lean Startup for social impact: Refining the National Science Foundation's Innovation Corps model to spur social science innovation. *Social Enterprise Journal*, 14(3), 248-267. <https://doi.org/10.1108/SEJ-02-2018-0013>
- Shah, R., y Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129-149. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)

- Shah, R., y Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019>
- Shanbhag, N., y Pardede, E. (2019). A Metrics Framework for Product Development in Software Startups. *Journal of Enterprising Culture*, 27(03), 283-307. <https://doi.org/10.1142/S0218495819500110>
- Shanbhag, N., y Pardede, E. (2022). The Blitz Canvas: A Business Model Innovation Framework for Software Startups. *Systems*, 10(3), 58. <https://doi.org/10.3390/systems10030058>
- Sharma, A., Thomas, D., y Konsynski, B. (2006). What makes an Innovation Radical? Finding the «radicalness» in radical innovation adoption. *AMCIS 2006 Proceedings*, 1188-1194.
- Shepherd, D. A., y Gruber, M. (2021). The Lean Startup Framework: Closing the Academic–Practitioner Divide. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 45(5), 967-998. <https://doi.org/10.1177/1042258719899415>
- Sheth, J. (2020). Impact of Covid-19 on consumer behavior: Will the old habits return or die? *Journal of Business Research*, 117, 280-283. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.059>
- Shimasaki, C. (2018). Moleculera Labs Story: Lessons in a Capital Efficient Start-Up. *Journal of Commercial Biotechnology*, 24(1), 97-104. <https://doi.org/10.5912/jcb858>
- Shiradkar, S., Rabelo, L., Alasim, F., y Nagadi, K. (2021). Virtual World as an Interactive Safety Training Platform. *Information*, 12(6), 219. <https://doi.org/10.3390/info12060219>
- Si, S., y Chen, H. (2020). A literature review of disruptive innovation: What it is, how it works and where it goes. *Journal of Engineering and Technology Management*, 56, 101568. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2020.101568>
- Siggelkow, N. (2007). Persuasion With Case Studies. *Academy of Management Journal*, 50(1), 20-24. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160882>
- Silva, D. S., Ghezzi, A., Aguiar, R. B. de, Cortimiglia, M. N., y ten Caten, C. S. (2020). Lean Startup, Agile Methodologies and Customer Development for business model innovation: A systematic review and research agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(4), 595-628. <https://doi.org/10.1108/IJEBr-07-2019-0425>
- Silva, D. S., Ghezzi, A., Aguiar, R. B. de, Cortimiglia, M. N., y ten Caten, C. S. (2021). Lean startup for opportunity exploitation: Adoption constraints and strategies in technology new ventures. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 27(4), 944-969. <https://doi.org/10.1108/IJEBr-01-2020-0030>
- Silva, S., Calado, R. D., Silva, M. B., y Nascimento, M. A. (2013). Lean Startup applied in Healthcare: A viable methodology for continuous improvement in the development of new products and services. *6th IFAC Conference on Management and Control of Production and Logistics*, 46(24), 295-299. <https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00054>
- Silverman, D. (2015). *Interpreting Qualitative Data*. SAGE Publications Ltd.
- Simon, H. A. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99-118. <https://doi.org/10.2307/1884852>
- Simon-Kucher & Partners. (2014). *Global Pricing Study 2014*. Simon-Kucher & Partners.

- Siota, J., Alunni, A., Riveros-Chacón, P., Wilson, M., y Dinnetz, M. K. (2020). *Corporate Venturing: Insights for European Leaders in Government, University and Industry*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/976372>
- Sloan, A. (1990). *My Years with General Motors*. Currency.
- Smith, S. (2014). Muda, Muri and Mura. *ASQ Six Sigma Forum Magazine*, 13(2), 36-37. ProQuest One Academic.
- Smith, W. K., Binns, A., y Tushman, M. L. (2010). Complex Business Models: Managing Strategic Paradoxes Simultaneously. *Long Range Planning*, 43(2-3), 448-461. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.12.003>
- Solaimani, S., van Eck, T., Kievit, H., y Koelemeijer, K. (2022). An exploration of the applicability of Lean Startup in small non-digital firms: An effectuation perspective. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(9), 198-218. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-04-2021-0270>
- Song, X. M., y Parry, M. E. (1997). A Cross-National Comparative Study of New Product Development Processes: Japan and the United States. *Journal of Marketing*, 61(2), 1-18. <https://doi.org/10.2307/1251827>
- Soñta-Drączkowska, E., y Mrożewski, M. (2020). Exploring the Role of Project Management in Product Development of New Technology-Based Firms. *Project Management Journal*, 51(3), 294-311. <https://doi.org/10.1177/8756972819851939>
- S&P Global. (2022). *S&P 500®—S&P Dow Jones Indices*. <https://www.spglobal.com/>. <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#overview>
- Spieth, P., Schneckenberg, D., y Matzler, K. (2016). Exploring the linkage between business model (&) innovation and the strategy of the firm. *R&D Management*, 46(3), 403-413. <https://doi.org/10.1111/radm.12218>
- Stagars, M. (2015). The Lean Startup Changed Everything. En M. Stagars (Ed.), *University Startups and Spin-Offs: Guide for Entrepreneurs in Academia* (pp. 15-27). Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-0623-2_2
- Stake, D. R. E. (1995). *The Art of Case Study Research*. SAGE Publications, Inc.
- Stevens, G. A., y Burley, J. (1997). 3,000 Raw Ideas = 1 Commercial Success! *Research-Technology Management*, 40(3), 16-27. <https://doi.org/10.1080/08956308.1997.11671126>
- Stevenson, H. H., y Jarillo, J. C. (2007). A Paradigm of Entrepreneurship: Entrepreneurial Management. En Á. Cuervo, D. Ribeiro, y S. Roig (Eds.), *Entrepreneurship: Concepts, Theory and Perspective* (pp. 155-170). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-48543-8_7
- Stevenson, H. H., y Van Slyke, J. R. (1985). Pre-Start Analysis: A framework for thinking about business ventures. *Harvard Business School, Case Study Product*, 9-386-075.
- Still, K. (2017). Accelerating Research Innovation by Adopting the Lean Startup Paradigm. *Technology Innovation Management Review*, 7(5), 32-43.
- Stock, T., y Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 40, 536-541. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129>
- Stolze, A., Arnsfeld, T., Kelly, L., y Lüdtke, C. (2014). The Lean Startup status quo: Deconstructing the Lean Startup movement to assess its validity as a strategic planning tool for entrepreneurs. *Faculty of Business Management and Social Sciences. Osnabrück, Germany: Osnabrück University of Applied Sciences, Diskussionspapier 3/2014*.

- Stone, M. A., y Desmond, J. (2007). *Fundamentals of marketing*. Routledge.
- Stormz. (2016, septiembre 15). *Design Thinking*. Stormz. <https://stormz.me/en/designthinking>
- Strategyzer. (2020, junio 30). *Innovation Journey—Theory to Practice With Bayer’s Corporate Innovation Team* [Webinar]. <https://www.youtube.com/watch?v=bwYPHoyQEI4&t=2725s>
- Strategyzer. (2021, junio 9). *Why Killing Ideas is Key in Innovation* [Webinar]. https://www.youtube.com/watch?v=Ucf5C_cNvb8&t=2377s
- Suárez, J., y Ibarra, S. (2002). La teoría de los recursos y las capacidades: Un enfoque actual en la estrategia empresarial. *Anales de estudios económicos y empresariales*, 15, 63-89.
- Sull, D. N. (2004). Disciplined entrepreneurship. *MIT Sloan Management Review*, 46(1), 88-89.
- Sunder M., V., L.S., G., y Marathe, R. R. (2019). Dynamic capabilities: A morphological analysis framework and agenda for future research. *European Business Review*, 31(1), 25-63. <https://doi.org/10.1108/EBR-03-2018-0060>
- Super, J. F. (2020). Building innovative teams: Leadership strategies across the various stages of team development. *Business Horizons*, 63(4), 553-563. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2020.04.001>
- Sutton, S. M. (2000). The role of process in software start-up. *IEEE Software*, 17(4), 33-39. <https://doi.org/10.1109/52.854066>
- Sykes, H. B., y Dunham, D. (1995). Critical assumption planning: A practical tool for managing business development risk. *Journal of Business Venturing*, 10(6), 413-424. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(95\)00085-M](https://doi.org/10.1016/0883-9026(95)00085-M)

T

- Taleb, N. N. (2008). *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. Penguin.
- Tallman, S., Luo, Y., y Buckley, P. J. (2018). Business models in global competition. *Global Strategy Journal*, 8(4), 517-535. <https://doi.org/10.1002/gsj.1165>
- Tanev, S. (2012). Global from the Start: The Characteristics of Born-Global Firms in the Technology Sector. *Technology Innovation Management Review*, 2(3), 5-8.
- Tanev, S. (2017). Is There a Lean Future for Global Startups? *Technology Innovation Management Review*, 7(5), 6-15.
- Taskinsoy, J. (2019). Facebook’s Project Libra: Will Libra Sputter Out or Spur Central Banks to Introduce Their Own Unique Cryptocurrency Projects? *SSRN Electronic Journal*, 3423453. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3423453>
- Taylor, F. W. (1980). *Principios de la administración científica: Administración industrial y general*. El Ateneo.
- TechCrunch. (2011). How Dropbox Started As A Minimal Viable Product. *TechCrunch*. <https://social.techcrunch.com/2011/10/19/dropbox-minimal-viable-product/>
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>

- Teece, D. J. (2010). Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Planning*, 43(2), 172-194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>
- Teece, D. J. (2014). The Foundations of Enterprise Performance: Dynamic and Ordinary Capabilities in an (Economic) Theory of Firms. *Academy of Management Perspectives*, 28(4), 328-352. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0116>
- Teece, D. J. (2018). Dynamic capabilities as (workable) management systems theory. *Journal of Management & Organization*, 24(3), 359-368. <https://doi.org/10.1017/jmo.2017.75>
- Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- Terho, H., Suonsyrjä, S., Karisalo, A., y Mikkonen, T. (2015). Ways to Cross the Rubicon: Pivoting in Software Startups. *Proceedings of the 16th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement - Volume 9459*, 555-568. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26844-6_41
- Thiel, P., y Masters, B. (2014). *Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future*. Currency.
- Thomke, S. H. (1998). Managing Experimentation in the Design of New Products. *Management Science*, 44(6), 743-762. <https://doi.org/10.1287/mnsc.44.6.743>
- Thomke, S. H. (2001). Enlightened experimentation. The new imperative for innovation. *Harvard Business Review*, 79(2), 66-75.
- Thomke, S. H. (2003). *Experimentation Matters: Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation*. Harvard Business Review Press.
- Thomke, S. H. (2006). Capturing the Real Value of Innovation Tools. *MIT Sloan Management Review*, 47(2), 24-32.
- Tidd, J., y Bessant, J. R. (2013). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. John Wiley & Sons Inc.
- Timmons, J. A., y Spinelli, S. (2007). *New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century*. McGraw-Hill Education.
- Tohidi, H., y Jabbari, M. M. (2012). Innovation as a Success Key for Organizations. *Procedia Technology*, 1, 560-564. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2012.02.122>
- Tomás Carpi, J. A., Contreras Navarro, J. L., y del Saz Salazar, S. (2000). Institutos tecnológicos y política sectorial en distritos industriales: El caso del calzado. *Economía Industrial*, 334, 25-34.
- Töpfer, A. (1995). New products—Cutting the time to market. *Long Range Planning*, 28(2), 61-78. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(95\)98590-0](https://doi.org/10.1016/0024-6301(95)98590-0)
- Touza David, R. (2020). *Manual 60. Metodología Scrum*. Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana (CEEI CV).
- Tranfield, D., Denyer, D., y Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207-222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Traube, D. E., Begun, S., Petering, R., y Flynn, M. L. (2017). Beta Testing in Social Work. *Research on Social Work Practice*, 27(2), 163-168. <https://doi.org/10.1177/1049731516659142>

- Trimi, S., y Berbegal-Mirabent, J. (2012). Business model innovation in entrepreneurship. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 8(4), 449-465. <https://doi.org/10.1007/s11365-012-0234-3>
- Trott, P. (2016). *Innovation Management and New Product Development*. Pearson.
- Tushman, M. L., y O'Reilly, C. A. (1996). Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change. *California Management Review*, 38(4), 8-29. <https://doi.org/10.2307/41165852>

U

- Uansa-ard, S., y Wannamakok, W. (2020). Perception of Lean Startup and Entrepreneurial Intention: The Mediating Role of Desirability and Feasibility. *International Journal of Applied Behavioral Economics (IJABE)*, 9(4), 18-32. <https://doi.org/10.4018/IJABE.2020100102>
- Ulrich, K. T., y Eppinger, S. D. (2011). *Product Design and Development*. McGraw-Hill Education.
- United Nations. (2015). *Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations.
- United Nations. (2019a). *World Population Prospects 2019: Data Booklet. ST/ESA/SER.A/424*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- United Nations. (2019b). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- Universidad Carlos III de Madrid, y REDIT. (2013). *Medida del impacto de los Institutos Tecnológicos de REDIT en los resultados empresariales*. [sin publicar].
- UPS. (2023). *3D Printing—Let your ideas take shape at The UPS Store*. The UPS Store. <https://www.theupsstore.com/print/3d-printing>
- Urbancova, H. (2013). Competitive Advantage Achievement through Innovation and Knowledge. *Journal of Competitiveness*, 5(1), 82-96. <https://doi.org/10.7441/joc.2013.01.06>
- Uribe-Echeberria Aranzabal, R. (2020). *La innovación abierta en los Centros Tecnológicos y su efecto en el desempeño* [Tesis Doctoral]. Mondragon Unibertsitatea.

V

- Varadarajan, R. (2009). Fortune at the bottom of the innovation pyramid: The strategic logic of incremental innovations. *Business Horizons*, 52(1), 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2008.03.011>
- Vartanian, T. P. (2010). *Secondary Data Analysis*. Oxford University Press.
- Ventura, J. (1996). *Análisis dinámico de la estrategia empresarial: Un ensayo interdisciplinar*. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones.
- Viguerie, S. P., Calder, N., y Hindo, B. (2021). *2021 Corporate Longevity Forecast: As S&P 500 lifespans continue to decline, fastshaping "hybrid industries" create new risks and opportunities*. Innosight Consulting, LLC.

- Visser, R., y Di Leo, V. (2018, junio 28). Bringing agile to IT infrastructure: ING Netherlands' agile transformation. *McKinsey Digital*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/bringing-agile-to-it-infrastructure-ing-netherlands-agile-transformation>
- Vlaskovits, P. (2011). Henry Ford, Innovation, and That “Faster Horse” Quote. *Harvard Business Review*, 29(08).
- Vliet, B. V. (2020). A behavioural approach to the lean startup/minimum viable product process: The case of algorithmic financial systems. *International Journal of Innovation Management*, 24(03), 2050029. <https://doi.org/10.1142/S1363919620500292>
- Voelpel, S. C., Leibold, M., y Tekie, E. B. (2004). The wheel of business model reinvention: How to reshape your business model to leapfrog competitors. *Journal of Change Management*, 4(3), 259-276. <https://doi.org/10.1080/1469701042000212669>
- Von Braun, C.-F. (1990). The acceleration trap. *MIT Sloan Management Review*, 32(1), 49-58.
- von Thienen, J. P. A., Clancey, W. J., Corazza, G. E., y Meinel, C. (2018). Theoretical Foundations of Design Thinking. En H. Plattner, C. Meinel, y L. Leifer (Eds.), *Design Thinking Research: Making Distinctions: Collaboration versus Cooperation* (pp. 13-40). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60967-6_2

W

- Walsham, G. (1995). Interpretive case studies in IS research: Nature and method. *European Journal of Information Systems*, 4(2), 74-81. <https://doi.org/10.1057/ejis.1995.9>
- Wang, C. L., y Chugh, H. (2014). Entrepreneurial Learning: Past Research and Future Challenges. *International Journal of Management Reviews*, 16(1), 24-61. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12007>
- Wang, Q., y Waltman, L. (2016). Large-scale analysis of the accuracy of the journal classification systems of Web of Science and Scopus. *Journal of Informetrics*, 10(2), 347-364. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.003>
- Wang, X., Khanna, D., y Mondini, M. (2020). Teaching “Through” Entrepreneurship: An Experience Report. En A. Nguyen-Duc, J. Münch, R. Prikładnicki, X. Wang, y P. Abrahamsson (Eds.), *Fundamentals of Software Startups: Essential Engineering and Business Aspects* (pp. 235-250). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35983-6_14
- Wannakrairoj, W., y Velu, C. (2021). Productivity growth and business model innovation. *Economics Letters*, 199, 109679. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109679>
- Weintraub, A. (2014, enero 20). *Lean Startup Lessons for Healthcare Businesses*. Entrepreneur. <https://www.entrepreneur.com/article/230862>
- Weissbrod, I., y Bocken, N. M. P. (2017). Developing sustainable business experimentation capability – A case study. *Journal of Cleaner Production*, 142, Part 4, 2663-2676. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.009>
- Wellings, B. (2021). Brexit, nationalism and disintegration in the European Union and the United Kingdom. *Journal of Contemporary European Studies*, 29(3), 322-334. <https://doi.org/10.1080/14782804.2020.1753664>

- Welter, C., Scrimshire, A., Tolonen, D., y Obrimah, E. (2021). The road to entrepreneurial success: Business plans, lean startup, or both? *New England Journal of Entrepreneurship*, 24(1), 21-42. <https://doi.org/10.1108/NEJE-08-2020-0031>
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- West, J., y Bogers, M. (2014). Leveraging External Sources of Innovation: A Review of Research on Open Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814-831. <https://doi.org/10.1111/jpim.12125>
- Whiteman, W. E. (1998). *Training and Educating Army Officers for the 21st Century: Implications for the United States Military Academy*. US Army War College, Carlisle Barracks, PA. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA345812>
- Willyard, C. H., y McClees, C. W. (1987). Motorola's Technology Roadmap Process. *Research Management*, 30(5), 13-19. <https://doi.org/10.1080/00345334.1987.11757057>
- Wilson, I. (1992). Realizing the power of strategic vision. *Long Range Planning*, 25(5), 18-28. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(92\)90271-3](https://doi.org/10.1016/0024-6301(92)90271-3)
- Wilson, R. F. (2000). The Six Simple Principles of Viral Marketing. *Web Marketing Today*, 70(1), 232.
- Windl, H. (2019). Magic Happens Here, Continued: The Naked Truth about Models, Methods and Myths in UI Design. *Underline.io*. CHIRA 2019. <https://doi.org/10.48448/y6cs-4167>
- Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995. <https://doi.org/10.1002/smj.318>
- Wirtz, B. W., Pistoia, A., Ullrich, S., y Göttel, V. (2016). Business Models: Origin, Development and Future Research Perspectives. *Long Range Planning*, 49(1), 36-54. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.04.001>
- Womack, J. P., y Jones, D. T. (1997). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148-1148. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967>
- Womack, J. P., y Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste And Create Wealth In Your Corporation*. Free Press.
- Womack, J. P., Jones, D. T., y Roos, D. (2007). *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production—Toyota's Secret Weapon in the Global Car Wars That Is Revolutionizing World Industry*. Free Press.
- Wood, M. S., Palich, L. E., y Browder, R. E. (2019). Full Steam Ahead or Abandon Ship? An Empirical Investigation of Complete Pivot Decisions. *Journal of Small Business Management*, 57(4), 1637-1660. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12437>

X

- Xu, Y., y Koivumäki, T. (2019). Digital business model effectuation: An agile approach. *Computers in Human Behavior*, 95, 307-314. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.10.021>
- Xu, Y., Yen, D. C., Lin, B., y Chou, D. C. (2002). Adopting customer relationship management technology. *Industrial Management & Data Systems*, 102(8), 442-452. <https://doi.org/10.1108/02635570210445871>

Y

- Yaman, S. G., Munezero, M., Münch, J., Fagerholm, F., Syd, O., Aaltola, M., Palmu, C., y Männistö, T. (2017). Introducing continuous experimentation in large software-intensive product and service organisations. *Journal of Systems and Software*, 133, 195-211. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.07.009>
- Yang, X., Sun, S. L., y Zhao, X. (2019). Search and execution: Examining the entrepreneurial cognitions behind the lean startup model. *Small Business Economics*, 52(3), 667-679. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9978-z>
- Yin, R. K. (2012). Case study methods. En H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf, y K. J. Sher (Eds.), *APA handbook of research methods in psychology, Vol 2: Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological* (pp. 141-155). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13620-009>
- Yin, R. K. (2013a). Validity and generalization in future case study evaluations. *Evaluation*, 19(3), 321-332. <https://doi.org/10.1177/1356389013497081>
- Yin, R. K. (2013b). *Case Study Research: Design and Methods: Vol. Applied Social Research Method Series*. SAGE Publications, Inc.
- Yin, R. K. (2017). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. SAGE Publications, Inc.
- Yip, G. S. (2004). Using Strategy to Change Your Business Model. *Business Strategy Review*, 15(2), 17-24.
- Yli-Huumo, J., Rissanen, T., Maglyas, A., Smolander, K., y Sainio, L.-M. (2015). The Relationship Between Business Model Experimentation and Technical Debt. En J. M. Fernandes, R. J. Machado, y K. Wnuk (Eds.), *Software Business* (Vol. 210, pp. 17-29). Springer International Publishing.
- Yordanova, Z. B. (2017). Knowledge Transfer from Lean Startup Method to Project Management for Boosting Innovation Projects' Performance. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 9(4), 293-309. <https://doi.org/10.1504/IJTLID.2017.088959>
- Yordanova, Z. B. (2018). Lean Startup Method Hampers Breakthrough Innovations and Company's Innovativeness. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 15(02), 1850012. <https://doi.org/10.1142/S0219877018500128>
- York, J. L., y Danes, J. E. (2014). Customer Development, Innovation, and Decision-Making Biases in the Lean Startup. *Journal of Small Business Strategy*, 24(2), 21-40.
- York, J. M. (2018). Putting Lean Startup into Perspective: A Novel Approach for Discovering and Developing a Successful Business Model. *Archives of Business Administration and Management: ABAM-104*, 2018(01), 1-16. <https://doi.org/10.29011/ABAM-104.100004>
- York, J. M. (2020). What is Lean Startup: A Solution to Startup Failures or Not? *International Journal of Tourism & Hotel Business Management*, 2(2), 250-264.
- York, J. M., y York, J. L. (2019). The Limits to Lean Startup for Opportunity Identification and New Venture Creation. *Archives of Business Administration and Management*, 2(2), 1-8.
- Youtie, J., y Shapira, P. (2017). Exploring public values implications of the I-Corps program. *The Journal of Technology Transfer*, 42(6), 1362-1376. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9518-z>

Z

- Zeng, Z. (Elly), y Honig, B. (2016). How Should Entrepreneurship Be Taught to Students with Diverse Experience? A Set of Conceptual Models of Entrepreneurship Education. En *Models of Start-up Thinking and Action: Theoretical, Empirical and Pedagogical Approaches* (Vol. 18, pp. 237-282). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1074-754020160000018007>
- Zetzsche, D. A., Buckley, R. P., y Arner, D. W. (2021). Regulating Libra. *Oxford Journal of Legal Studies*, 41(1), 80-113. <https://doi.org/10.1093/ojls/gqaa036>
- Zhang, H., Xiao, H., Wang, Y., Shareef, M. A., Akram, M. S., y Goraya, M. A. S. (2021). An integration of antecedents and outcomes of business model innovation: A meta-analytic review. *Journal of Business Research*, 131, 803-814. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.045>
- Zhou, K. Z., Yim, C. K. (Bennett), y Tse, D. K. (2005). The Effects of Strategic Orientations on Technology- and Market-Based Breakthrough Innovations. *Journal of Marketing*, 69(2), 42-60. <https://doi.org/10.1509/jmkg.69.2.42.60756>
- Zijdemans, E., y Tanev, S. (2014). Conceptualizing Innovation in Born-Global Firms. *Technology Innovation Management Review*, 4(9), 5-10.
- Zollo, M., y Winter, S. G. (2002). Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Organization Science*, 13(3), 339-351.
- Zott, C. (2003). Dynamic capabilities and the emergence of intraindustry differential firm performance: Insights from a simulation study. *Strategic Management Journal*, 24(2), 97-125. <https://doi.org/10.1002/smj.288>
- Zott, C., y Amit, R. (2007). Business Model Design and the Performance of Entrepreneurial Firms. *Organization Science*, 18(2), 181-199.
- Zott, C., y Amit, R. (2008). The fit between product market strategy and business model: Implications for firm performance. *Strategic Management Journal*, 29(1), 1-26. <https://doi.org/10.1002/smj.642>
- Zott, C., Amit, R., y Massa, L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. *Journal of Management*, 37(4), 1019-1042. <https://doi.org/10.1177/0149206311406265>

7. APÉNDICES

7. APÉNDICES

7.1. Guiones para las entrevistas

7.1.1. Introducción

En el presente apéndice se recogen los guiones utilizados en las entrevistas realizadas al personal del IBV y al consultor externo que ha asesorado en la adopción de los principios del Lean Startup. Los guiones constan de una introducción, en la que se explican los objetivos del trabajo de investigación, la duración estimada de la entrevista y el tratamiento de la información recogida, y constan de un espacio para recoger información de control de la persona entrevistada (perfil, posición en el IBV y años de experiencia), y aspectos de control para gestionar la posterior codificación de la información (fecha y lugar de la entrevista, duración, y alias).

Tras esta primera etapa introductoria, se desarrollan las preguntas semiestructuradas, organizadas en torno a las áreas de investigación de la tesis doctoral, y otras cuestiones de contexto para comprender la implicación y los conocimientos específicos en relación con la adopción del Lean Startup.

7.1.2. Guion para el personal IBV

7.1.2.1. Introducción

Buenos días, xxx.

Muchas gracias por tu predisposición e interés en participar en el trabajo de investigación.

Esta entrevista se enmarca en la investigación de la tesis doctoral *La adopción del Lean Startup en un Centro Tecnológico para impulsar el desarrollo de productos y servicios innovadores*, que está siendo llevada a cabo por Alejandro Gamón Sanz en el marco del Programa de Doctorado en Dirección de Empresas de la Universidad de Valencia.

El objetivo del trabajo es conocer aspectos relacionados con la aplicación de los principios de experimentación continua y el contacto temprano con los clientes que promueve el Lean Startup en las iniciativas vinculadas al proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV. Por ello, la entrevista se va a centrar en tu experiencia, impresiones, resultados obtenidos, mejoras identificadas, y conocimientos adquiridos durante el proceso.

Está previsto que la entrevista tenga una duración de entre 60 y 90 minutos, y todas las respuestas serán tratadas de manera anonimizada y confidencial. Por otra parte, y si no tienes ningún inconveniente, me gustaría grabar la entrevista para poder analizar la información en detalle posteriormente.

7.1.2.2. Información de control (únicamente para el investigador)

- Posición y perfil de la persona entrevistada:
- Años trabajados en el IBV:
- Fecha y lugar de la entrevista:
- Duración de la entrevista:
- Alias del perfil para el análisis anonimizado:

7.1.2.3. Preguntas semiestructuradas

CUESTIONES DE SITUACIÓN ACERCA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVAS INICIATIVAS

- [ROL] ¿Qué rol has tenido en la implementación de las nuevas iniciativas (nuevo proceso de desarrollo de productos y servicios, y retos internos)? ¿Ha sido un papel estratégico u operativo?
- [EXPERIENCIA] ¿En qué momento empezó tu participación? ¿Cuál ha sido el motivo de tu participación (formas parte de la dirección del IBV o del equipo de triaje, presentaste una propuesta de nuevo producto o servicio, o tienes un conocimiento técnico o de mercado específico necesario para validar una propuesta)?
- Por favor, cuéntame tu experiencia, y tu día a día en relación con el proceso de desarrollo de productos y servicios, o de retos internos ¿en qué proyectos has participado, y cuáles han sido tus experiencias positivas y negativas? ¿Ha sido sencillo implementar las iniciativas a nivel de organización y procesos internos?
- Si has participado en más de un proyecto, ¿ha habido evolución en cuanto a las aproximaciones, procesos de funcionamiento y herramientas utilizadas en las iniciativas? ¿Cuáles? ¿Las consideras acertadas?
- En cuanto a los conocimientos previos, ¿conocías las metodologías relacionadas con el Lean Startup, la agilidad, el Customer Development y la experimentación continua?
- [CAMBIO RESPECTO AL PROCESO ANTERIOR] Desde tu punto de vista, ¿cuál ha sido el objetivo de la implementación del nuevo enfoque? ¿Qué problemas tenía el anterior proceso de desarrollo de productos y servicios? En tu opinión, ¿qué mejoras tiene el nuevo proceso respecto al anterior? ¿Crees que ha resuelto todos los problemas identificados con la aproximación anterior?
- [COEXISTENCIA CON EL RESTO DE LAS ACTIVIDADES] ¿Cómo se ha organizado tu participación: a nivel formal o informal? ¿Cómo has dispuesto del tiempo (bajo demanda a la espera de solicitudes del equipo de triaje, con un rol proactivo, o contando con una planificación previa)? ¿Ha supuesto un problema a nivel de gestión y organización del resto de actividades de tu día a día?
- ¿Cómo se combinan estas iniciativas, basadas en el Lean Startup, con el resto de las actividades y peticiones de trabajo? ¿Existen sinergias con otras iniciativas y proyectos del centro?

INFLUENCIA EN LA ESTRATEGIA Y LOS MODELOS DE NEGOCIO [ÁREA DE INVESTIGACIÓN 2]

- ¿Cómo ha influido el enfoque Lean Startup en la validación de los modelos de negocio, si consideras que lo ha hecho?
- ¿Crees que ha supuesto la reformulación de los modelos de negocio actuales, o la definición de modelos de negocio nuevos? Por ejemplo, y tomando como referencia el lienzo del modelo de negocio, ¿crees que ha influenciado en los canales de venta, las fuentes ingresos, la relación con los clientes, los recursos y actividades clave, el perfilado de los clientes o la propuesta de valor? ¿Qué influencia ha tenido validar las propuestas de valor con los agentes implicados? ¿Han ayudado a contar con nuevas perspectivas?
- ¿Crees que la adopción del Lean Startup ha influido a nivel estratégico u operativo? ¿Ha tenido una influencia positiva o negativa en los resultados del desempeño del IBV (a nivel de ingresos, nuevos clientes, nuevas propuestas de valor desarrolladas, reducción de costes y plazos de desarrollo)?
- ¿Crees que la adopción de los principios del Lean Startup ha impulsado los ejes estratégicos del Plan Estratégico del IBV 2019-2021: (1) aportar valor excepcional a las empresas; (2) valorización del conocimiento; (3) captación y fidelización de talento - organización ágil?

INFLUENCIA EN LA DEFINICIÓN DE LAS PROPUESTAS DE VALOR [ÁREA DE INVESTIGACIÓN 3]

- ¿Qué tipología de nuevas propuestas de valor se han planteado en las iniciativas basadas en el Lean Startup? ¿Las consideras incrementales o radicales?
- ¿Consideras que el proceso de generación de ideas inicial se ve influenciado por el proceso? Es decir, ¿crees que mediante el uso del enfoque Lean Startup se potencian más las ideas incrementales o radicales? ¿Es más conservador en cuanto a las propuestas a validar?
- Partiendo de tu experiencia en la aplicación o definición del proceso, ¿crees que la aplicación del enfoque Lean Startup es útil para cualquier tipo de propuesta de valor, ya sea incremental o radical? ¿Influye el nivel de madurez tecnológico o de mercado en torno a la propuesta?

CLAVES DEL ÉXITO Y OBSTÁCULOS PARA LA ADOPCIÓN DEL ENFOQUE LEAN STARTUP [ÁREA DE INVESTIGACIÓN 6]

- De manera general, ¿estás satisfecho/a con los resultados de la adopción del Lean Startup?
- Desde tu punto de vista, ¿cuáles han sido las claves del éxito en la adopción del Lean Startup? De entre ellas, ¿cuáles son las más relevantes?
- ¿Ha habido obstáculos en la implementación del Lean Startup? ¿Cuáles han sido los principales? ¿Cómo se han gestionado? ¿Los resolverías de otro modo?

COMBINACIÓN CON HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN [ÁREA DE INVESTIGACIÓN 7]

- ¿Qué herramientas de planificación estratégica a medio y largo plazo se utilizan en el IBV? ¿Cuáles son las de gestión y planificación?
- ¿Crees que son compatibles con el enfoque Lean Startup? ¿Cómo se combinan? Si consideras que existe margen de mejora ¿cómo debería hacerse?
- ¿Las herramientas de planificación y ejecución están alineadas? ¿Qué relación tienen las actividades de explotación y exploración de la organización (ambidextría)? ¿Cómo influyen en la adopción de los principios del Lean Startup?

PERFILES PROFESIONALES Y HABILIDADES NECESARIAS PARA APLICAR EL ENFOQUE [ÁREA DE INVESTIGACIÓN 4]

- Cuando participaste en una iniciativa de desarrollo de productos y servicios utilizando los principios del Lean Startup ¿crees que tenías el perfil, los conocimientos y las habilidades adecuadas? ¿Recibiste una formación previa en torno a la aplicación del enfoque? ¿Te ha sido útil? ¿Necesitarías más? ¿Crees que es importante una acción formativa a las personas antes de que participen en el proceso?
- Desde tu punto de vista, ¿con qué habilidades o conocimientos contabas al principio que te han sido útiles? Si has adquirido algún nuevo conocimiento o habilidad ¿cómo has llegado a hacerlo? ¿Por la experiencia, por la formación previa, o por una combinación entre las dos?
- ¿Cuál ha sido el aprendizaje más importante durante la aplicación de los principios del Lean Startup? ¿Se pueden trasladar a otros procesos o funciones internas?
- ¿Cuáles consideras que son los perfiles, conocimientos, habilidades y herramientas más adecuados para participar en estos nuevos procesos?

MEJORA DE LA CAPACIDAD DE APRENDIZAJE ORGANIZATIVO [ÁREA DE INVESTIGACIÓN 5]

- Desde tu punto de vista, ¿las nuevas iniciativas basadas en el Lean Startup han influido en la capacidad de aprendizaje organizativo? ¿Podrías poner algún ejemplo?
- *[Descripción del concepto] El aprendizaje organizativo se define como el proceso de crear, retener, transferir y utilizar el conocimiento dentro de una organización, mientras que la capacidad de aprendizaje organizativo es el conjunto de recursos o habilidades tangibles e intangibles que la empresa utiliza para lograr nuevas formas de ventaja competitiva.*
- ¿Con qué dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo relacionarías el enfoque Lean Startup, tal y como se ha implementado en el IBV (experimentación, asunción de riesgos, interacción con el entorno externo, diálogo, y toma de decisiones participativas)? ¿Cómo se relacionan?
- ¿Crees que la adopción del enfoque Lean Startup ha mejorado los procesos de innovación del IBV?

- ¿Consideras que ha habido resistencias en algún momento de la puesta en marcha de las iniciativas vinculadas a la adopción del Lean Startup? ¿Piensas que se han diluido con los resultados? ¿La adopción del Lean Startup ha implicado cambios a nivel organizativo?

PREGUNTAS ABIERTAS

- ¿Tienes algún comentario adicional en relación con los temas tratados en la entrevista [*repasar los títulos de las temáticas de investigación*] que consideres de interés aportar?
- ¿Tienes algún comentario adicional en relación con la entrevista o la aplicación del enfoque Lean Startup de manera general?

7.1.2.4. Cierre y despedida

[Recapitular las principales impresiones de la persona entrevistada considerando las preguntas de investigación].

Muchas gracias por tu tiempo y contribuciones. Si te parece bien, sería interesante poder contactar de nuevo contigo para aclarar o contrastar las conclusiones de la entrevista una vez tenga los resultados definitivos.

También te haré llegar las conclusiones generales y agregadas de todas las entrevistas, para que las tengas a tu disposición.

7.1.3. Guion para el consultor externo

7.1.3.1. Introducción

Buenos días, xxx.

Muchas gracias por tu predisposición e interés en participar en el trabajo de investigación.

Esta entrevista se enmarca en la investigación de la tesis doctoral *La adopción del Lean Startup en un Centro Tecnológico para impulsar el desarrollo de productos y servicios innovadores*, que está siendo llevada a cabo por Alejandro Gamón Sanz en el marco del Programa de Doctorado en Dirección de Empresas de la Universidad de Valencia.

El objetivo del trabajo es conocer aspectos relacionados con la aplicación de los principios de experimentación continua y el contacto temprano con los clientes que promueve el Lean Startup en las

iniciativas vinculadas al proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV. Por ello, la entrevista se va a centrar en tu experiencia, impresiones, resultados obtenidos, mejoras identificadas, y conocimientos adquiridos durante el proceso, y también en tu experiencia previa en la adopción de los principios del Lean Startup por parte de otras organizaciones.

Está previsto que la entrevista tenga una duración de entre 60 y 90 minutos, y todas las respuestas serán tratadas de manera anonimizada y confidencial. Por otra parte, y si no tienes ningún inconveniente, me gustaría grabar la entrevista para poder analizar la información en detalle posteriormente.

7.1.3.2. Información de control (únicamente para el investigador)

- Fecha y lugar de la entrevista:
- Duración de la entrevista:
- Alias del perfil para el análisis anonimizado:

7.1.3.3. Preguntas semiestructuradas

- [EXPERIENCIA] ¿Cuáles son tus conocimientos previos en la aplicación de las metodologías ágiles, Lean Startup, experimentación continua y Customer Development en las organizaciones?
- ¿Habías aplicado estos enfoques en otras organizaciones? ¿Cómo fue la experiencia?
- ¿Alguna era un Centro Tecnológico como el IBV? ¿Conoces algún caso en el que se haya aplicado el Lean Startup en un Centro Tecnológico o institución de investigación?
- [PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN EN EL IBV Y RESULTADOS] ¿Cómo has enfocado la adaptación de los principios, metodologías y herramientas vinculadas al Lean Startup en el IBV? Es decir, ¿cómo ha sido el proceso de implementación? ¿Cuáles han sido las principales tareas e hitos?
- ¿Qué factores han sido claves para la adopción del Lean Startup? ¿Con qué barreras te has encontrado? ¿En qué aspectos ha sido necesario incidir más?
- ¿Las ventajas asociadas a la aplicación del enfoque Lean Startup en el IBV han sido las mismas que en otro tipo de organizaciones? ¿El proceso de implementación y ejecución se ha acercado a los de otras organizaciones establecidas con las que has trabajado?
- ¿Cómo has enfocado la adaptación de los principios, metodologías y herramientas del Lean Startup al IBV? ¿Crees que las características de la organización (considerando su misión, actividad que desarrolla, o sectores a los que se dirige) hace que sea muy diferente respecto a otras?
- ¿Crees que ha habido una mejora en el proceso de desarrollo de productos y servicios del IBV tras la adopción de los principios del Lean Startup?
- ¿Cuáles han sido, desde tu punto de vista, los principales resultados de la aplicación del enfoque en el IBV?

- [MODELOS DE NEGOCIO Y ESTRATEGIA] ¿Cómo ha influido el enfoque Lean Startup en la validación de los modelos de negocio antes del lanzamiento de una nueva propuesta de valor al mercado? ¿Qué efecto tiene la validación de hipótesis derivada de la experimentación continua en el planteamiento de nuevos componentes del modelo de negocio y la innovación de los existentes? ¿La aplicación del enfoque Lean Startup promueve el diseño de nuevos modelos de negocio? ¿Cómo?
- ¿Cuál es la mejor manera de combinar el enfoque Lean Startup con las herramientas estratégicas de planificación a largo plazo?
- [PROPUESTA DE VALOR] ¿El enfoque Lean Startup promueve por igual la búsqueda y definición de propuestas de valor incrementales y radicales? ¿Por qué?
- [APRENDIZAJE] ¿La aplicación del enfoque Lean Startup incrementa la capacidad de aprendizaje organizativo, y por tanto el desempeño de la innovación de producto? ¿Con qué dimensiones facilitadoras de la capacidad de aprendizaje organizativo se relaciona el Lean Startup? Las dimensiones son experimentación, diálogo, interacción con el entorno externo, toma de decisiones participativas, y asunción de riesgos.
- [PERFILES] ¿Cuáles son los perfiles profesionales más adecuados, y las habilidades, conocimientos y herramientas con las que estos deben contar para que la aplicación del enfoque Lean Startup sea eficiente? ¿Cómo deben trabajar y cómo se deben relacionar con el resto de las actividades de la organización?
- [EVOLUCIÓN DE LA INICIATIVA] ¿Qué recorrido tiene el proceso de adopción de los principios del Lean Startup en el IBV? ¿Cómo debería evolucionar? ¿Se ha trasladado a la forma de trabajar en proyectos para clientes?

PREGUNTAS ABIERTAS

- ¿Tienes algún comentario adicional en relación con los temas tratados en la entrevista [*repasar los títulos de las temáticas de investigación*] que consideres de interés aportar?
- ¿Tienes algún comentario adicional en relación con la entrevista o la aplicación del enfoque Lean Startup de manera general?

7.1.3.4. Cierre y despedida

[Recapitular las principales impresiones de la persona entrevistada considerando las preguntas de investigación].

Muchas gracias por tu tiempo y contribuciones. Si te parece bien, sería interesante poder contactar de nuevo contigo para aclarar o contrastar las conclusiones de la entrevista una vez tenga los resultados definitivos.

También te haré llegar las conclusiones generales y agregadas de todas las entrevistas, para que las tengas a tu disposición.

7.2. Definición de los códigos de primer y segundo nivel para construir la dimensión *Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios*

En la Tabla 40 se recoge, a modo de ejemplo, la definición de los códigos de primer y segundo nivel para construir la dimensión *Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios*, considerando la metodología de codificación descrita en el apartado 3.2.4.

Tabla 40. Definición de los códigos de primer y segundo nivel para la dimensión Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios.

Dimensión: Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios	
Códigos de primer nivel	Códigos de segundo nivel
Conexión emocional con el cliente	Canales y relación con el cliente
Conocer dónde está el cliente, dónde debemos estar, y cómo deben conocernos	
Negocios B2B2C y la necesidad de relacionarnos con terceros para llegar a los clientes	
Red en la que apoyarse para poder llegar al resto	
Abiertos a apoyarse en una red para vender y tratar la comercialización de forma distinta	
Cómo va a percibir el valor el cliente	
User Experience	Creación, captura y entrega de valor
Aprendido a [identificar] qué es lo importante	
Encaje producto-mercado	
Explorar las opciones para conocer y crear lo que el mercado necesita	
Entrega de valor	
Identificar dónde está el valor que aportamos	
Foco en el cliente	Creatividad para abordar la definición de los modelos de negocio
Explorar nuevos modelos de negocio	
Abiertos a apoyarnos en agentes del sector con las relaciones y alianzas externas, en tratar la parte de comercialización de forma diferente	
Adaptación a entornos complejos	
Continuistas en los modelos de negocio que planteamos	
Asumir riesgos	
Modelos de negocio tradicionales	Mejora del entendimiento y comprensión de los elementos del modelo de negocio
Mejoras en los procesos de definición de los modelos de negocio	
Teníamos pocos conocimientos del modelo de negocio	
Se ha incorporado un lienzo del modelo de negocio o <i>canvas</i> desde el inicio	
Antiguas formas de definir los modelos de negocio que llevaban al autoengaño	
Evitar sesgos de creencia o ideología en la definición de los modelos de negocio	
Aprender a definir modelos de negocio	Mejora del entendimiento y comprensión de los elementos del modelo de negocio
Saber qué partes tiene un modelo de negocio	

Dimensión: Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios	
Códigos de primer nivel	Códigos de segundo nivel
Búsqueda de soluciones para resolver los problemas de los clientes	Definición de la propuesta de valor
Modelo de innovación orientado por las personas	
Maduración sobre el concepto de la propuesta de valor	
Generar nuevas oportunidades	
La tecnología como habilitadora de la propuesta de valor	
El valor que entregas, cómo lo haces y en qué destacas respecto a otras cosas parecidas o que no existen [...], qué problemas resuelves, o qué cosa estás consiguiendo que ayude a la persona que va a recibir ese producto	
Identificar el problema	
Ajuste de la propuesta de valor	
Contacto directo con los clientes para identificar sus necesidades	
Productos de mayor calidad de lo que pedían los clientes	
Orientación hacia el mercado	
Incrementar la eficiencia de los recursos	Resto de elementos del modelo de negocio
La estructura de costes está clara	
Los bloques de la parte de la izquierda del Business Model Canvas los controlamos bien	
Relación mercado-producción (interna)	Modelos de negocio desde una perspectiva menos teórica, a partir de los aprendizajes
Emprendimiento interno	
Erradicar la endogamia cuando hacemos estos planteamientos [de modelos de negocio]	
Aplicar los principios de agilidad	
Adopción exitosa del enfoque para innovar en los modelos de negocio	
Eliminar aproximaciones más burocráticas en la definición de los modelos de negocio	
Relación del enfoque con aspectos prácticos	
Mayor velocidad en la definición de los modelos de negocio	Segmentos de clientes
Descubrimiento de clientes	
A quién vamos a vender	
Saber quién es nuestro cliente	
Potenciar las ventas con compra de <i>leads</i> estructurados	
Búsqueda de nichos de mercado	

Dimensión: Innovación en el modelo de negocio de los nuevos productos y servicios	
Códigos de primer nivel	Códigos de segundo nivel
Diseño de experimentos del modelo de negocio	Validación de los elementos del modelo de negocio para evitar sesgos
No se han hecho modelos de negocio de ideas que no tenían sentido	
Participación de los clientes en el desarrollo	
Pivotar en el modelo [de negocio] cuando es necesario	
Aprendizaje validado	
Experimentación del modelo de negocio	
Toma de decisiones de negocio basada en datos	
Definición de hipótesis sobre el Lean Canvas, y se validan para su ajuste	
Validar con clientes	
Ciclo de aprendizaje	
Modelo de ingresos	Estrategias de ingresos
Flujo de ingresos sostenibles a largo plazo	
Concienciación de las fuentes de ingresos	
Mundo digital, a hacer cosas <i>online</i> , que también abre las posibilidades de monetizar	
Conocimientos sobre negociación de los contratos	

Fuente: elaboración propia.

