



VNIVERSITATIS VALÈNCIA

**RELACIÓN ENTRE LA INNOVACIÓN Y EL
PERFORMANCE EN EMPRESAS DE BASE
TECNOLÓGICA (EBTs) DEL SECTOR DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN COLOMBIA**

Tesis Doctoral

Presentada por:
Guiseppe Caypa Altare

Dirigida por:
Dr. Isidre March-Chordá

Departamento de Dirección de Empresas
"Juan José Renau Piqueras"

Programa de Doctorado en Dirección de Empresas (3017)

Valencia, Mayo de 2017

Tabla de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN	12
1.1	Planteamiento del problema e interés del tema a estudio	16
1.2	Objetivos de la investigación	21
1.2.1	Objetivo general	21
1.2.2	Objetivos específicos.....	21
1.2.3	Preguntas de investigación.....	22
1.3	Justificación de la investigación	24
1.4	Alcances de la investigación	28
2.	MARCO TEÓRICO	31
2.1	Las empresas de base tecnológica (EBTs): Conceptualización y tipologías más significativas	36
2.1.1	Criterios contenidos en las definiciones de EBTs	43
2.1.2	Tipologías de EBTs.....	48
2.2	Teorías y conceptos sobre la Performance empresarial.....	63
2.2.1	Conceptos y Tipologías de medidas de desempeño empresarial.....	64
2.2.2	Los Sistemas de Medición del Desempeño (SMP)	68
2.2.3	La medición del desempeño en EBTs	74
2.2.4	Síntesis de la literatura sobre el desempeño empresarial	78
2.3	Teorías y conceptos sobre la innovación y su rol en la creación, gestión y performance de las EBTs.....	79
2.3.1	El marco general de conceptos y teorías sobre la innovación	80

2.3.2	Tipologías de innovación	84
2.3.3	Empresa innovadora.....	88
2.3.4	Encuestas de Innovación.....	90
2.3.5	Modelos recientes explicativos de la innovación	101
2.4	Recursos y capacidades y su incidencia en la creación y desarrollo de las EBTs.....	105
2.5	Enfoques sobre emprendedurismo y su relación con las EBTs.....	120
2.6	Relación entre Innovación y desempeño	130
2.7	Relación entre EBTs y desempeño empresarial	142
3.	ANÁLISIS EMPÍRICO	155
3.1	Hipótesis.....	155
3.2	Modelo de Análisis.....	163
3.2.1	Variables del modelo	167
3.2.2	Resumen descriptivo de las principales variables del proceso de investigación.	169
3.3	Diseño Metodológico	174
3.3.1	Aspectos metodológicos.....	174
3.3.2	Unidad de análisis.	175
3.3.3	Desarrollo de la Encuesta.....	176
3.3.4	Información secundaria	182
3.3.5	Métodos estadísticos de análisis	185
4.	RESULTADOS	215
4.1	Análisis descriptivo inicial	215

4.2	Perfil de las EBTs en el sector de las TI en Colombia	270
4.3	Desempeño económico y financiero en el sector TI	275
4.3.1	(H1) Rentabilidad en el sector TI	276
4.3.2	(H2) Crecimiento en el sector TI	281
4.3.3	(H3) Productividad	289
4.3.4	(H4) El costo laboral en el sector de las TI	292
4.3.5	(H5) Fundadores de las EBTs	295
4.3.6	(H6) Nivel educativo del fundador	298
4.3.7	(H7) Implementación de la Innovación en el sector TI	300
4.3.8	(H8) Vínculos colaborativos en el sector de las tecnologías de la información.....	310
4.3.9	(H9) La estrategia de innovación y el desempeño	313
4.3.10	(H10) La prevalencia de las firmas EBTs en el sector de las tecnologías de la información.....	327
4.4	Resumen de los principales hallazgos y contribuciones, resultado de la investigación.....	332
5.	CONCLUSIONES	339
5.1	Resultados y principales conclusiones.....	339
5.2	Propuesta de líneas de investigación futuras...	355
5.3	Bibliografía	359

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 . Marco teórico referencial general.....	31
Ilustración 2. Teorías y conceptos sobre empresas de base tecnológica.	36
Ilustración 3. Parámetros importantes en la categorización. ...	43
Ilustración 4. Tipología de EBTs de Jones – Evans (1995).	49
Ilustración 5. Tipología de EBTs Autio y Lumme (1998).....	52
Ilustración 6. Tipología de EBTs Tether y Storey (1998).....	53
Ilustración 7. Tipología de EBTs March y Yagúe (2000)	55
Ilustración 8. Tipología de EBTs Vargas (2010).....	58
Ilustración 9. Tipología de EBTs Casasola et al. (2012).....	59
Ilustración 10. Tipología de EBTs Merrit (2012)	62
Ilustración 11. Componentes relacionados con la teoría Performance empresarial.....	63
Ilustración 12. Contenido de los temas tratados.....	80
Ilustración 13. La innovación como baluarte económico en los mercados.....	82
Ilustración 14. Innovación en modelos de negocio: la metodología de Osterwalder en la práctica.	103
Ilustración 15. Relaciones fundamentales entre recursos, capacidades y ventaja competitiva.....	110
Ilustración 16. Conclusiones de la teoría de recursos y capacidades	114
Ilustración 17. Proceso para desarrollar ventajas competitivas basadas en los recursos y capacidades.....	116
Ilustración 18. Modelo de análisis para las EBTs en el sector de las tecnologías de la información en Colombia.	164
Ilustración 19. Razones para innovar en el sector de las tecnologías de la información	229
Ilustración 20. Dificultades para desarrollar innovación en las firmas del sector de las tecnologías de la información	235

Ilustración 21. Instituciones con las cuales están dispuestos a cooperar las firmas del sector de las tecnologías de la información para desarrollar innovación.....	240
Ilustración 22. Formas de innovación de producto en las firmas del sector de las tecnologías de la información.....	243
Ilustración 23. Formas de innovación organizacional en las firmas del sector de las tecnologías de la información.	247
Ilustración 24. Formas de innovación de procesos en el sector de las tecnologías de la información.	251
Ilustración 25. Formas de innovación comercial en las firmas del sector de las tecnologías de la información.	256
Ilustración 26. Formas de innovación en la gestión en las firmas del sector de las tecnologías de la información.....	260
Ilustración 27. Indicadores gráficos de innovación de acuerdo al tipo de empresa.	262
Ilustración 28. Densidad del ROA en las empresas TI encuestadas	278
Ilustración 29. Tasa de crecimiento anual promedio de las ventas de las empresas del sector TI.	284
Ilustración 30. Tasa de crecimiento anual promedio del empleo de las empresas del sector TI encuestadas.	288
Ilustración 31. Densidad de la productividad laboral en las empresas TI encuestadas.....	290
Ilustración 32. Costos laborales en el sector de las tecnologías de la información 2012 - 2015.....	293
Ilustración 33 Modelo de análisis y su resultado frente al cumplimiento de las hipótesis.	334

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de Performance de Mercado, tecnología y capacidad emprendedora.	56
Tabla 2. Configuraciones teóricas según los criterios definitorios de EBT	60
Tabla 3. Sistemas de Medición de la Performance (SMP)	69
Tabla 4. Modelos de medición de la performance manejados en España basados en medidas económico-financieras.....	72
Tabla 5. Variables no económicas que afectan la performance empresarial.....	74
Tabla 6. Algunas Variables económicas que afectan la performance empresarial.	77
Tabla 7. Clasificación de innovaciones por tipo y grado de novedad.....	87
Tabla 8. Rasgos de las definiciones de empresa innovadora.	88
Tabla 9. Relación de encuestas de innovación en diferentes países con el fin de identificar la capacidad de innovación. ..	100
Tabla 10. Definiciones de las empresas innovadoras que se relacionan de forma directa con los modelos explicativos más recientes en innovación.	102
Tabla 11. Terminología usada referente al concepto de recursos y capacidades.....	107
Tabla 12. Principales autores que relacionan recursos y capacidades con innovación, e impactan positivamente el crecimiento empresarial.....	118
Tabla 13. Entrepreneurship e Innovación.....	122
Tabla 14. Definiciones y conceptos relacionados con el Entrepreneurship	128
Tabla 15. Estudios más relevantes que han investigado sobre la innovación y su relación con el desempeño.....	139
Tabla 16. Aportaciones y conclusiones encontradas en la literatura relativa a innovación, desempeño económico y empresas de base tecnológica	151

Tabla 17. Componentes del diseño de investigación	165
Tabla 18. Principales variables en la investigación.	167
Tabla 19 . Descripción de las variables identificadas.	169
Tabla 20. Formato plan de seguimiento al diligenciamiento de la encuesta.....	180
Tabla 21. Localización de las empresas de la muestra según su tipo y ubicación en el territorio colombiano.	218
Tabla 22. Principales variables financieras y operacionales según tipo de empresa	219
Tabla 23. Indicadores de innovación de acuerdo al tipo de empresa.....	262
Tabla 24. Intensidad de los aspectos de innovación de acuerdo con el nivel de operación de las firmas en el sector de las tecnologías de la información.	264
Tabla 25. Características según la muestra de las empresas del sector TI en Colombia.....	273
Tabla 26. Indicadores de desempeño de las empresas en el sector TI. (2012-2015)	275
Tabla 27. Indicadores de desempeño de las empresas en el sector TI. (2012-2015)	280
Tabla 28. Características de los fundadores en el sector de las TI.	297
Tabla 29. Actividades de innovación desarrolladas en las firmas.	302
Tabla 30. Contraste estadístico entre las propensiones a la innovación de las EBTs vs No-EBTs.....	305
Tabla 31. Entidades con las cuales cooperan las empresas del sector de las tecnologías de la información.	311
Tabla 32. Descripción de las variables del modelo.	315
Tabla 33. Efecto de algunas estrategias de innovación sobre el ROA de las firmas.....	321
Tabla 34. Efecto de algunas estrategias de innovación sobre el crecimiento de las ventas de las firmas.....	324
Tabla 35. Efecto de algunas estrategias de innovación sobre el crecimiento del empleo en las firmas.	326
Tabla 36. Descripción de los factores del entorno considerados en el modelo.	328

Tabla 37. Prevalencia de las EBTs y características del entorno	332
Tabla 38. Principales Findings de la investigación	333
Tabla 39. Síntesis los resultados del estudio relativos al desempeño de las compañías EBTs.....	335

Índice de Anexos

Anexo 1: Carta de solicitud para el diligenciamiento de la encuesta	394
Anexo 2. Formato de presentación del cuestionario de investigación hoja 1	397
Anexo 3. Cuestionario guía de entrevista hoja 2	399

Agradecimientos

A la verdadera esencia de la vida, mi amada esposa Claudia Milena, mis hijos Giuseppe y Antonella, por su amor, paciencia y comprensión durante todo el proceso de mis estudios doctorales. Gracias a ustedes los momentos difíciles se convierten en alegrías y la soledad no existe.

A toda mi familia, pilar fundamental de este triunfo: padres, hermanos, tías, sobrinos, suegros y amigos por siempre estar presentes y no permitirme desfallecer en este difícil camino de la investigación.

A mi tutor y amigo, Dr. Isidre March por su extraordinaria guía y motivación durante estos largos años de investigación. Gracias a su amplia experiencia y dirección puedo cumplir esta meta.

Al Ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (MinTIC) en Colombia, mi casa durante 5 años, por permitirme desarrollar profesionalmente.

A cada uno de los empresarios del sector de Tecnologías de información (TI) en Colombia por brindarme la atención necesaria para el desarrollo de este estudio.

A Dios, por todo lo que me ha dado.

1 INTRODUCCIÓN

La innovación como fuente de crecimiento ha sido ampliamente investigado tanto teórica (v.gr. Aghion y Howitt, 1992; Romer, 1990) como empíricamente (v.gr. Martin, 2012; Zanello, Fu, Mohnen, y Ventresca, 2016). Gran parte de los estudios se han concentrado en los procesos de innovación y su impacto sobre el crecimiento en economías avanzadas, y en menor grado en el estudio de la innovación en países en desarrollo (Zanello et al., 2016). El crecimiento económico logrado por las economías asiáticas atribuido a su capacidad de absorción y difusión de la innovación ha puesto en un lugar central del debate de política pública la preocupación por los procesos innovación y los mecanismos para incentivarlos. Colombia no ha sido ajena a esas preocupaciones. Gobierno y grupos de pensamiento nacionales han fomentado la discusión académica y política para la estructuración de una política gubernamental para el fomento de las actividades de innovación en el país. En este contexto, el presente trabajo busca contribuir a dicho debate a través del examen de los procesos de innovación a nivel microeconómico, la identificación de las dificultades

e incentivos de las empresas para emprender esfuerzos de innovación, y los efectos que tienen sobre el desempeño de las firmas que emprenden esos procesos de innovación.

En el contexto relacionado de los procesos de innovación, las organizaciones buscan mantener o desarrollar ventajas competitivas que les permitan aprovechar y lograr un posicionamiento estratégico en el entorno socio económico al cual pertenecen. Estas ventajas competitivas se vinculan habitualmente con los recursos y capacidades empresariales u organizativos que desarrolla cada firma en la región geográfica donde se ubica. Estos diferenciales competitivos se relacionan de forma directa con factores intangibles como: la capacidad de innovar (García y Calantone, 2002), las capacidades tecnológicas (Teece, Pisano, y Shuen, 1997), la gestión del conocimiento (Nonaka, 1994), el desarrollo personal del recurso humano (Huselid, 1995) y las capacidades directivas (Leonard-Barton, 1992). Por tanto, se suele asignar una relación directa entre los recursos empresariales asociados a factores intangibles y el diferencial competitivo continuo para la organización (Barney, 1991) el cual muchas veces permite que la innovación se desarrolle en gran medida.

Pese a la relevancia en sí misma, la relación entre innovación y los recursos y capacidades organizativos

debe entenderse como una vía para mejorar la posición competitiva de las empresas y sus expectativas de crecimiento futuro. De aquí se deriva la importancia que cobra analizar el potencial impacto de las actividades encaminadas a generar e implantar innovaciones sobre la “performance” o desempeño empresarial. En este sentido, el impacto de la innovación sobre la performance empresarial suele medirse por medio del grado de evolución, transformación, cambios o mejoras en productos y servicios de la empresa, que permitan incrementar la eficiencia en la gestión e impulsar su competitividad basados en las capacidades y recursos empresariales.

La relación entre la innovación y la “performance” empresarial constituye precisamente el núcleo de esta tesis doctoral, la cual se centra en una modalidad empresarial de gran relevancia y proyección como son las Empresas de Base Tecnológica (EBTs). Así pues, la presente investigación se propone estudiar los procesos de innovación de manera comparada entre Empresas de Base Tecnológica (EBTs) y las restantes firmas del sector (No-EBTs), y evaluar el impacto de las estrategias organizacionales para la innovación sobre el desempeño de las firmas en el sector de las Tecnologías de la Información (TI) en Colombia.

La importancia de la segmentación de la muestra entre EBTs y No-EBTs se desprende del interés público en la capacidad que es atribuida a las EBTs para generar mayores tasas de crecimiento del empleo (Evangelista y Savona, 2003) y el desarrollo de ventajas competitivas de largo plazo. En cuanto a la estructura de contenidos, el presente documento está organizado en cuatro capítulos. El capítulo I presenta una revisión de reciente literatura teórica y empírica sobre innovación, EBTs, recursos y capacidades, performance empresarial, la relación entre la innovación y el desempeño empresarial, la relación entre el concepto de EBTs y el performance, y la relación entre el emprendedurismo con el concepto de EBTs, incluyendo algunos efectos moderadores relevantes para economías emergentes. El capítulo II describe las hipótesis junto al modelo de estudio, las principales variables, el diseño metodológico, la información de la encuesta y toda la descripción de los modelos utilizados en la investigación. El capítulo III ofrece los resultados, comenzando con un análisis descriptivo para presentar a continuación los principales resultados obtenidos de la muestra de empresas del sector TI en Colombia. El IV y último capítulo discute los principales resultados y conclusiones obtenidos para conciliarlos con la literatura existente y presenta una propuesta de futuras líneas de investigación.

1.1 Planteamiento del problema e interés del tema a estudio

El discurso de los académicos, analistas y organismos multilaterales como la OECD (2005a) incorporan una visión cada vez más amplia y abierta de la innovación, que va más allá del factor exclusivamente tecnológico. En este discurso, es posible identificar una nueva categoría empresarial que fundamenta su competitividad en su superioridad tecnológica. Se trata de la modalidad empresarial conocida como Empresas de Base Tecnológica (EBTs). Aunque el fenómeno de las EBTs comenzó en países desarrollados, con USA y Canadá a la cabeza, paulatinamente se ha ido extendiendo a países en desarrollo. En Colombia, las EBTs son una modalidad organizativa emergente que está despertando un creciente interés a nivel empresarial e institucional por su capacidad para introducir productos y servicios pioneros al mercado.

En Colombia, la industria de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), junto a los sectores de la biotecnología y el turismo, han sido categorizados como sectores emergentes y con grandes posibilidades de proyección competitiva a nivel internacional por el PTP Programa Transformación Productiva Colombia (2016). Con el Programa de Transformación Productiva, el gobierno

nacional se ha propuesto dinamizar diferentes industrias, incluidas las de Tecnologías de Información, con el fin de generar un impacto positivo en la creación de empresas innovadoras y con gran contenido de base tecnológica.

Dentro de este marco de dinamización, nace el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, (PLANTIC 2008-2019, 2009)¹. Este plan está incluido dentro del marco general del Plan Nacional de Desarrollo del gobierno de Colombia 2010-2014 “Prosperidad para Todos”² (DNP Departamento Nacional de Planeación Colombia, 2010) y continua desarrollándose de manera estratégica en la actualidad. El PLANTIC 2008-2019 (2009) pretende delimitar estrategias para el aumento sostenible de la economía, el desarrollo de la competitividad, los factores innovadores y la productividad del sector de las tecnologías de información. Su enfoque intrínsecamente se orientó en el “Plan Vive Digital 2010-2014”³ (Ministerio TIC Colombia, 2010) en cabeza del Ex Ministro TIC, Dr. Diego Ernesto Molano Vega y en la actualidad bajo el “Plan Vive Digital para la Gente 2014-2018”⁴ (Ministerio TIC Colombia, 2014) liderado de forma

¹ <http://www.eduteka.org/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf>

² <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/PND-2010-2014/Paginas/Plan-Nacional-De-2010-2014.aspx>

³ http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/articles-1510_recurso_1.pdf

⁴ https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-5193_recurso_2.pdf

estratégica por el Ministro TIC, Dr. David Luna Sánchez, con lo cual se pretende proporcionar un gran salto tecnológico a nivel mundial con la promoción del sector TIC Colombiano.

El Plan Vive Digital para la Gente 2014-2018 es *“la hoja de ruta del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con la que se busca reducir la pobreza, generar empleo, y desarrollar soluciones para los problemas de los colombianos, a través del uso estratégico de la tecnología”* (Ministerio TIC Colombia, 2014). Este plan tiene dos objetivos estratégicos: *“1. consolidar a Colombia como país líder en el desarrollo de aplicaciones con utilidad social para promover el progreso de los colombianos más pobres; 2. Ser el Gobierno más eficiente y transparente con apoyo en la tecnología y promover y fortalecer la formación de talento digital”*. Para lograr estos objetivos se trabaja en cuatro frentes: *Empleo, Ciudad y Región, Educación y Emprendimiento, y Gobierno Digital*

Para cumplir con los objetivos y lineamientos orientados por el gobierno nacional de Colombia, el Ministerio TIC asume las competencias en la dirección de política y desarrollo de tecnologías de información y comunicaciones. Esta dirección de políticas y desarrollo centra su estrategia en la investigación de Cuesta-Mesa (2011), con la cual se crea e integra el modelo FITI

Fortalecimiento de la industria de las tecnologías de información. Esta iniciativa pretende potencializar la industria de tecnologías de la información en Colombia (Ministerio TIC Colombia, 2014). Esta estrategia que impulsa el posicionamiento del sector de las tecnologías de la información se estructura en ocho dimensiones: VES – Visión Estratégica del sector de las TI, Investigación y desarrollo, emprendimiento y fortalecimiento empresarial, calidad, infraestructura, asociatividad, normatividad y talento humano.

Es así como la política TIC implementada por el gobierno nacional desde el Ministerio TIC, establece la visión, misión y políticas referentes a las Tecnologías de Información y Comunicaciones; Además, el plan realiza un diagnóstico de la situación actual de Colombia en esta materia, el estado actual de las políticas de las TIC, la matriz de ejes de acción, y el modelo institucional para el plan nacional de TIC. A su vez, se ha logrado impulsar la masificación en el territorio nacional del uso de Internet, con lo que se considera que se acelera la apropiación de tecnología y la creación de empleos TIC directos e indirectos.

Con todo este marco, la presente tesis busca contribuir a identificar la forma en que se ha implementado la innovación y su efecto en el desempeño en las Empresas

de Base Tecnológica (EBTs) frente a las demás firmas (No-EBTs) del sector de las Tecnologías de la Información (TI) en Colombia, así como los efectos generados en el período en que inicia la implementación de la estrategia del Ministerio TIC. Los cambios estudiados son aquellos relacionados con la estructura, procesos y productos de las empresas del sector TI. El estudio empírico de esta tesis sigue las directrices establecidas por el Manual de Oslo, la referencia internacional más reconocida en todo lo relativo a la medición de la innovación. Además, se beneficiará de la facilidad de acceso a la información y del apoyo del Ministerio TIC para la obtención de información y construir una base de datos lo suficientemente amplia. La estandarización en base al Manual de Oslo facilita el contraste con investigaciones de otras regiones o países, y la extrapolación de los resultados a otras economías emergentes.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

El objetivo general de la investigación es el de estudiar el desempeño y las estrategias de innovación de las Empresas de Base Tecnológica (EBTs) frente a las demás empresas (No-EBTs) del sector de las Tecnologías de la Información (TI) en Colombia.

1.2.2 Objetivos específicos

A un nivel más específico, los objetivos que se plantea la presente investigación son:

- a. Caracterizar el comportamiento del sector de las tecnologías de la información en Colombia en términos de desempeño económico-empresarial y en cuanto a su comportamiento y estrategias ante la innovación.
- b. Calibrar el grado de implementación de las estrategias de innovación por parte de las empresas del sector de las tecnologías de la información en Colombia.
- c. Identificar diferencias en la implementación de las estrategias de innovación en función del del desempeño económico y financiero empresarial, dentro del sector de las tecnologías de la información.

- d. Determinar si las empresas EBTs del sector de las tecnologías de la información en Colombia logran un mejor desempeño que las demás empresas del sector en términos económicos y financieros.
- e. Determinar si el comportamiento ante la innovación actúa como un factor impulsor del crecimiento en las empresas EBTs del sector de las Tecnologías de la Información colombianas.
- f. Identificar los factores regionales que favorecen la creación de EBTs en el sector de las tecnologías de la información en Colombia.

1.2.3 Preguntas de investigación

En comparación con otros tipos de empresas, las innovaciones en las EBTs suelen poseer un grado de novedad más elevado, es decir, tienden a generar más innovaciones radicales. Los estudios publicados en la literatura postulan también que este tipo de empresas sacan más rendimiento económico a sus innovaciones. En este contexto, la presente investigación se propone evaluar las siguientes preguntas de investigación:

¿En qué medida las empresas de base tecnológica del sector TI muestran un desempeño superior general al de las demás empresas del mismo sector?

¿Logran las EBTs del sector TI, a priori el colectivo empresarial más abierto a la innovación, mayores niveles de rentabilidad y productividad que el resto de compañías de menor perfil innovador?

¿Crecen más las Empresas de Base Tecnológica del sector TI, en términos de ventas y empleo, que las No-EBTs del sector TI?

¿Qué variables permiten distinguir las empresas EBTs de las No-EBTs en el sector de las tecnologías de la información en Colombia?

¿Qué factores relacionados con el desarrollo regional dan explicación a las posibles diferencias en la creación de las empresas EBTs del sector TI colombiano?

¿Qué componentes permiten identificar en las empresas EBTs del sector TI colombiano posibles diferencias del desempeño en el contexto regional?

1.3 Justificación de la investigación

Como indica el Informe de la Federación para la Educación Superior y el Desarrollo de Colombia (Fedesarrollo, 2013) las tecnologías de la información y las comunicaciones constituyen un sector de acelerado desarrollo tecnológico, y con profundas externalidades positivas para el desarrollo de la economía. El gran componente de I+D+i del sector conlleva que su tasa de crecimiento en la generación de valor agregado sea superior a la tasa de crecimiento general de la economía. El sector de las tecnologías de la información genera beneficios sobre la productividad de otras actividades económicas al posibilitar la reducción de costos de transacción, la tecnificación en los distintos procesos operativos y la migración a nuevos modelos de negocio.

El manejo de las herramientas de las tecnologías de la información provee la ampliación de la oferta y la demanda, y conlleva a una expansión de las fronteras de mercado. El Banco Mundial indica que *“un incremento de 10% en el número de conexiones de internet de banda ancha, genera una aceleración del PIB de 1,38 puntos porcentuales en países en desarrollo”* (Qiang, Rossotto, y Kimura, 2009). En el caso colombiano, el Centro de Investigación económica y social, Fedesarrollo, estimó que *“...por cada peso de valor agregado generado por el sector de*

telecomunicaciones, la economía genera 2,8 pesos adicionales” (Benavides, Castro, Devis, y Olivera, 2011). Estas cifras muestran los beneficios que genera el sector de las tecnologías de la información sobre la capacidad de las demás empresas del aparato productivo colombiano para apropiar las tecnologías de la información y comunicación.

Adicionalmente, el Ministerio TIC Colombia (2014) identifica el sector de las tecnologías de información como una industria de alto potencial para la economía colombiana y motor de crecimiento para todos los sectores principales a nivel nacional. En este sentido se busca posicionar a Colombia como referente internacional respecto a la industria de desarrollo de software, de contenidos digitales y servicios de TI. Es por esto que el Ministerio TIC pretende alcanzar las siguientes metas establecidas que potencien este sector:

- a) Duplicar el número de empresas de basadas en tecnología en el periodo de 2014 a 2018.
- b) Triplicar las ventas del sector de tecnologías de información, de 5.9 billones a 17.7 billones de pesos colombianos.

c) Triplicar el número de empleados con capacidades técnicas y tecnologías en la industria, pasando de 41.967 a 125.901 empleados y, por último

d) Disminuir la brecha de profesionales del sector de tecnologías de información en un 62% (Ministerio TIC Colombia, 2015).

Para lograr estas metas, se necesitan diferentes insumos o beneficios que ayuden no sólo a reforzar las empresas que ya se encuentran en el mercado sino a los nuevos emprendedores que apuesten por la creación de nuevas empresas basadas en tecnología.

Para lograr estos objetivos, el conocimiento del sector es fundamental. Conocer bien las características de las empresas del sector, el grado de implementación de las estrategias de innovación y los esfuerzos por desarrollar innovaciones resulta esencial para que los beneficios del sector redunden de forma efectiva en la economía del país. La investigación contenida en esta tesis trata de explorar la forma en que las empresas del sector TI implementan estrategias de innovación en su interior y el impacto real sobre su desempeño. La comprensión de la relación entre innovación y desempeño es de gran utilidad e incrementará el conocimiento sobre la forma en que estas empresas

pueden incrementar la productividad de sus esfuerzos de innovación.

Para ello, la presente investigación se enfoca en el nivel microeconómico, esto es el de la empresa individual, y busca conocer el comportamiento de cada empresa ante distintos aspectos básicos que integran la estrategia ante la innovación.

Además del conocimiento al interior de la firma sobre los efectos de las estrategias de innovación, esta investigación contribuirá a comprender en qué medida los incentivos de política pública se materializan en innovaciones que redundan en mejoras en la productividad, rentabilidad y crecimiento. A partir de estos resultados, los promotores de las políticas de incentivo a la innovación concentrar sus esfuerzos en aquellos aspectos de mayor impacto no solo en las empresas del sector sino en la economía en general.

De esta forma, los resultados de esta investigación serán de utilidad para que el gobierno nacional de Colombia, desde el Ministerio TIC, identifique qué acciones necesitan las empresas del sector de tecnologías de información para aumentar su competitividad, ser más innovadoras y logran un posicionamiento ventajoso en sus mercados. Por lo cual es de vital importancia conocer por medio de una

investigación rigurosa a nivel académico la situación y expectativas de la industria de tecnologías de información en Colombia.

La presente investigación se nutre de datos recopilados de fuentes primarias y sobretodo la información suministrada por los 143 empresarios del sector TI en Colombia que conforman la muestra final a estudio. Los resultados obtenidos tras aplicar las técnicas estadísticas pertinentes, aportan información valiosa para desarrollar estrategias de innovación a nivel de empresa individual que ayuden a mejorar el desempeño empresarial del sector y que a su vez contribuyan en lo posible al cumplimiento de las metas establecidas por el Ministerio TIC

1.4 Alcances de la investigación

Esta investigación se concentra en el estudio de la implementación de las estrategias de innovación en el sector de las tecnologías de información en Colombia siguiendo los esquemas conceptuales y teóricos sugeridos en el Manual de Oslo. Esta característica hace que los resultados del estudio se limiten a la aproximación teórica sobre la cual se construyó el manual, pero también facilitan la comparación con otros estudios basados en el mismo manual y la posibilidad de generalizar los resultados de la

relación a economías de similar estructura productiva y nivel de desarrollo.

La muestra del estudio empírico está compuesta por 143 empresas del sector de las tecnologías de la información en Colombia (Numeral 7.3.3). La información procede de una encuesta realizada por medio de entrevista personal de la que se han obtenido datos detallados e indicadores a nivel de empresa individual para el período 2012 al 2015. Entre los indicadores estratégicos suministrados por las firmas están: identificación de la empresa, aspectos generales, información financiera, caracterización del emprendimiento, actividades de innovación, innovación en producto, innovaciones organizativas, innovación en procesos, innovaciones comerciales, caracterización de la plataforma estratégica, caracterización de la estrategia del gobierno nacional entre otros.

Dado que la información suministrada por las empresas encuestadas se restringe al periodo 2012 - 2015, el horizonte temporal del análisis es el corto y medio plazo. Por ello, la investigación acometida no permite identificar y calibrar los posibles efectos de largo plazo que pueden resultar de estrategias de innovación en las empresas del sector. Sin embargo, el hecho de ser un trabajo pionero en el sector lo convierte en un punto de referencia para futuras

investigaciones donde nuevas observaciones pueden validar o extender las conclusiones del presente estudio.

Otro aspecto importante a resaltar, radica en que para el contexto colombiano no se ha efectuado una investigación de este tipo que evalúe el performance e innovación entre grupos de empresas, y menos aún entre aquellas firmas que presentan características de empresas de base tecnológica frente a las que no. Todo ello en el contexto de un sector de alto potencial para la economía colombiana, como lo es el de tecnologías de información.

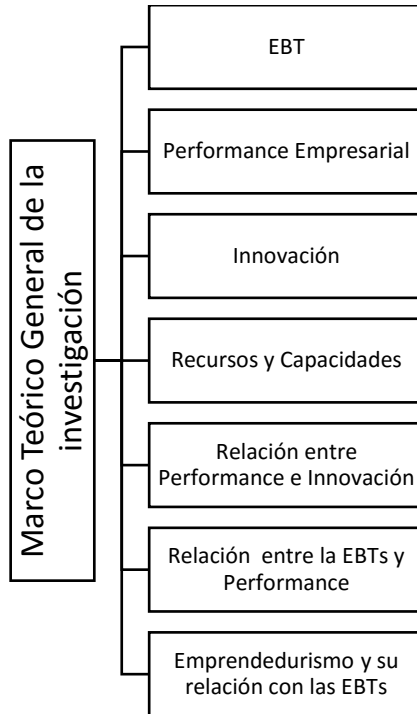
Adicionalmente, hasta donde tenemos conocimiento, tampoco se han desarrollado investigaciones de este tipo en otros sectores de la economía colombiana. La posibilidad de replicar la metodología en otros sectores permitirá determinar si las relaciones observadas en el sector de las tecnologías de la información son particulares del sector, o son generalizables a otros sectores en donde la política pública está también interesada en impulsar la innovación.

2. MARCO TEÓRICO

Este capítulo se dedica íntegramente a revisar y exponer el estado del arte de los siete ejes conceptuales identificados en la ilustración 1, sobre los que desarrolla esta tesis: las empresas de base tecnológica, el performance empresarial, la innovación empresarial, la teoría de las capacidades y recursos, la relación originada entre la innovación y el desempeño empresarial, la relación entre el concepto de EBTs y el performance y por último como el emprendedurismo se relaciona estratégicamente con el concepto de EBTs.

Las empresas de base tecnológica, la primera sección del capítulo, resume la discusión alrededor del concepto de Empresa de Base Tecnológica. La dificultad de identificación y medición ha llevado a los investigadores a utilizar definiciones operacionales que condicionan el alcance de los resultados de sus investigaciones y reducen la comparabilidad de sus conclusiones. Este capítulo, sintetizado en el Ilustración 2, propone una definición que sirva de base para esta tesis y facilite el contraste con otros estudios en otros países y muestras.

Ilustración 1 . Marco teórico referencial general.



Fuente: elaboración de autor

La segunda sección del capítulo presenta la literatura relacionada con la medición del performance empresarial. Aunque las investigaciones en esta línea son abundantes, la variedad de aproximaciones y perspectivas abre el reto de justificar el uso de determinadas medidas de desempeño. Finalmente se opta por escoger un conjunto de medidas que son recurrentes en la literatura sobre performance empresarial y que resultan aplicables a EBTs.

En la tercera sección se expone el estado actual de la investigación sobre innovación empresarial. Debido a que la innovación es fundamental en la definición, identificación y operación de una EBTs, es de vital importancia entender su importancia en la supervivencia de las firmas. En este apartado nos referiremos a conceptos, implicaciones, modalidades, y estrategias, además de modelos explicativos de la innovación desarrollados por autores como Drucker (1985, 1986); Freeman (1974); Schumpeter (1939) entre otros; y modelos más recientes como: Triple Helix, Open Innovation, Innovación en modelos de negocio (Osterwalder, 2008). Esta sección también incluye un apartado de encuestas de innovación, el cual sirve de referencia para delimitar, identificar e implementar la metodología de análisis vinculada al estudio empírico. La encuesta final se ha diseñado para la captura de información relevante que permita realizar el diagnóstico de los indicadores estratégicos innovación para las empresas del sector TI colombiano.

La sección cuarta de este capítulo propone la teoría de los recursos y capacidades dinámicas como el fundamento teórico sobre el cual se deben entender la creación, evolución, la innovación y el desempeño de las Empresas de Base Tecnológica. En esta sección se describen los elementos conceptuales y la interrelaciones

entre ellos que ofrece esta teoría y se discute las limitaciones y extrapolaciones que surgen de su uso en el contexto de las EBTs del sector TI en Colombia. En la teoría de los recursos y capacidades, la capacidad de innovación o comportamiento ante la innovación viene explicado en gran medida por la dotación distintiva de activos, conocimientos y habilidades de la propia empresa. Estos componentes diferenciales, junto a la especificidad del capital humano, permiten a las organizaciones mejorar el performance en sus actividades de producción, desarrollo de bienes o servicios innovadores que, de manera agregada, potencian el crecimiento económico de los países.

Si bien el performance o desempeño empresarial desde ya hace varios años se ha convertido en un concepto de amplia discusión, su relación con otras teorías concita creciente interés. Es así como en la sección quinta se identifica la relación entre el desempeño empresarial y la innovación, como factor de medición a nivel de la economía. Se presentan además diferentes enfoques y mediciones propuestos por múltiples investigadores.

En la sexta sección de este capítulo se revisa la relación entre las empresas de base tecnológica y el desempeño empresarial. Se identifica a partir de la caracterización de las EBTs en qué medida este tipo de firmas están

orientadas a desempeñar un papel fundamental en el desempeño empresarial y la innovación en la economía digital actual. Además, se adicionan diferentes conceptos relacionados con firmas tecnológicas e innovadoras como: Empresas de base tecnológica - EBTs, Start Up, Young Innovative Companies - YIC o Nuevas empresas de base tecnológica – NEBTs, los cuales desarrollan nuevos empleos cualificados, mayores niveles de intensidad e innovación en I+D, mejores índices de rentabilidad con lo cual se generan altos niveles de performance.

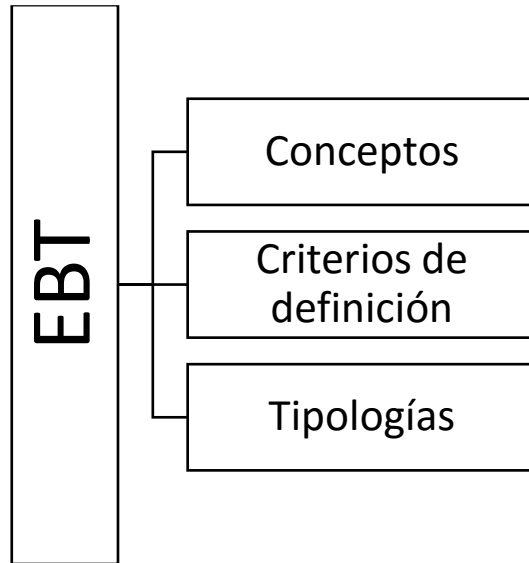
La última sección del capítulo se dedica a identificar cómo el concepto de emprendedurismo es un factor relevante para identificar los componentes necesarios para generar capacidades de emprendimiento en EBTs. Se presentan diferentes tipos de conceptos y definiciones expuestas por autores a lo largo de más de cuatro décadas de estudio, en donde se relaciona este concepto con indicadores de innovación, desempeño empresarial, recurso humano capacitado y la generación de nuevos puestos de trabajo. Asimismo, ligamos el concepto de emprendimiento con el desarrollo de nuevos productos a partir del capital humano de la empresa, razón por la cual se reconoce al directivo de la organización como factor esencial en el Entrepreneurship.

2.1 Las empresas de base tecnológica (EBTs): Conceptualización y tipologías más significativas

Como punto de partida del esquema teórico de esta tesis, nos concentramos en los fundamentos teóricos y conceptuales de la EBTs que permiten entender los factores que inciden en su creación y desempeño (Ilustración 2). En esta conceptualización es de vital importancia relacionar el concepto de los recursos y capacidades como factor estratégico de desarrollo.

Por ello, en esta investigación entendemos que el desempeño empresarial de una categoría como las EBTs depende en gran medida de las características propias del capital humano y a su vez de las características intrínsecas de los sectores productivos en los que operan estas organizaciones. Estos sectores, llamados emergentes o de tecnología avanzada, cuentan con una serie de características típicas propias, que permiten desarrollar capacidades de innovación de mayor alcance que en sectores tradicionales.

Ilustración 2. Teorías y conceptos sobre empresas de base tecnológica.



Fuente: elaboración del autor.

En tal sentido, en lo concerniente a la conceptualización y definición de las Empresas de Base Tecnológica EBTs, se parte de la base que dentro del conglomerado empresarial global, emerge un grupo de empresas que hace una aplicación profunda del componente tecnológico. Estas firmas inicialmente consideradas como “Empresas de Base Tecnológica (EBTs)”, se caracterizan por la comercialización de los resultados de sus actividades de investigación científica y tecnológica. (Merritt 2012).

En una síntesis de la literatura empírica sobre las oportunidades y condiciones favorables para la creación de

EBTs⁵, Merritt (2012) encuentra diferencias sustanciales en las definiciones de la categoría EBTs. La pluralidad de definiciones, también observada por Fariñas y López (2007), dificulta en cierta medida la forma en que las entidades públicas generan políticas para la promoción del sector. Por ejemplo, en la investigación seminal de Storey y Tether (1998) y en la realizada en 1977 como encargo a la empresa de consultoría Arthur D. Little, la categoría de EBTs incluye aquellas empresas que son de origen independiente, de menos de 25 años de creación y que asumen alto riesgo en la comercialización de sus creaciones o innovaciones tecnológicas.

Para Camacho (1999), las EBTs son empresas basadas en tecnología, y que se caracterizan por desarrollar nuevos bienes o servicios, innovando en la forma de producción y fabricación de sus productos a través de la interrelación con conocimiento de alto nivel técnico y científico. En su investigación empírica de este tipo de empresas, Camacho encontró que las EBTs son, generalmente, de reducido tamaño, emplean poco personal, producen bienes con alto valor agregado, y

⁵Merritt (2012) revisó los resultados obtenidos para seis países: Alemania: Haeussler, Patzelt, y Zahra (2012); España: Fariñas y López, (2007), Díaz Sánchez et al. (2010), (I. March Chordà, Yagüe Perales, y Ramos, 2013); Estados Unidos: Acs (1999), Storey y Tether (1998); Francia: Delapierre, Madeuf, y Savoy (1998); Portugal: Laranja y Fontes (1998), y Suecia: Ferguson y Olofsson (2004).

mantienen una estrecha relación con institutos de investigación y universidades.

Pradilla y Camacho (2002) argumentan que las regiones o países que apuestan por la creación de EBTs logran mejores tasas de crecimiento económico, mayor formación del capital humano especializado, mayores tasas de innovación y, sobre todo, lograr mejorar su capacidad de generación de valor agregado a sus procesos de producción o de desarrollo.

Simón (2003) en su investigación sobre las EBTs innovadoras como motor de futuro en la economías del conocimiento se remonta a Pérez (1986) y sus siete características que pueden orientar la identificación de EBTs. Estas características según (Pérez, 1986) son:

“a. Mayor capacidad para incorporar nuevas trayectorias en la mejora de productos tradicionales, generando nuevos desarrollos de forma incremental. En este sentido, este nuevo tipo de empresas tiene una mayor capacidad para introducir rápidamente cambios en el diseño de productos y procesos, con nuevos rasgos en términos de tamaño, adaptabilidad y versatilidad. No existe la rigidez de la producción masiva.

b. Los requerimientos del nuevo tipo de empresa constituyen una fuente motora de innovaciones radicales.

c. La flexibilidad constituye la óptima práctica productiva. El carácter programable de los equipos permite superar la rigidez de las viejas plantas, reduciendo la importancia de las economías de escala basadas en técnicas intensivas de producción en masa, ya que se independiza la escala de producción de la escala de mercado.

d. La especialización de los equipos permite modificaciones más rápidas en los planes de producción, elevados niveles de eficiencia en la fabricación de productos distintos, diversos modelos y volúmenes variables.

e. Tienen un mayor dinamismo tecnológico, pudiendo integrarse el diseño al proceso productivo. Ello implica una integración entre los centros de investigación, desarrollo e ingeniería de diseño, desempeñando un papel crucial en la gerencia estratégica de la empresa.

f. Adaptación de la producción a la demanda, desarrollándose las condiciones para que la diversidad de la propia demanda multiplique la oferta de productos y la posibilidad de inversión, abriendo nuevos mercados, así como el diseño de equipos y componentes, factores motrices de crecimiento.

g. Tiene un nuevo esquema organizativo. La organización tiende a la red integrada de los procesos, con énfasis en las conexiones y en los sistemas de interacción, y orientada a la coordinación tecno-económica global.”

En base a estas aportaciones de diferentes autores, se puede inferir que las EBTs son empresas desarrolladas a partir de componentes de alto nivel científico y técnico aplicados a sus procesos productivos que les permite generar altos niveles de competitividad. Esta característica hace atractiva las EBTs para la mayoría de países, y en este caso para Colombia, debido al impacto que pueda tener este colectivo de empresas sobre la economía, la capacidad tecnológica y la cualificación del recurso humano. Fariñas y López (2007) resalta que este tipo de firmas presentan múltiples ventajas ya que presentan altas tasas de crecimiento en sus primeros años, desarrollan productos innovadores, emplean personal cualificado y generan mayores beneficios financieros comparados con las demás empresas de baja intensidad tecnológica.

De las revisiones literarias verificadas se ha hallado que las empresas de Base Tecnológica suelen incorporar cuatro características relevantes:

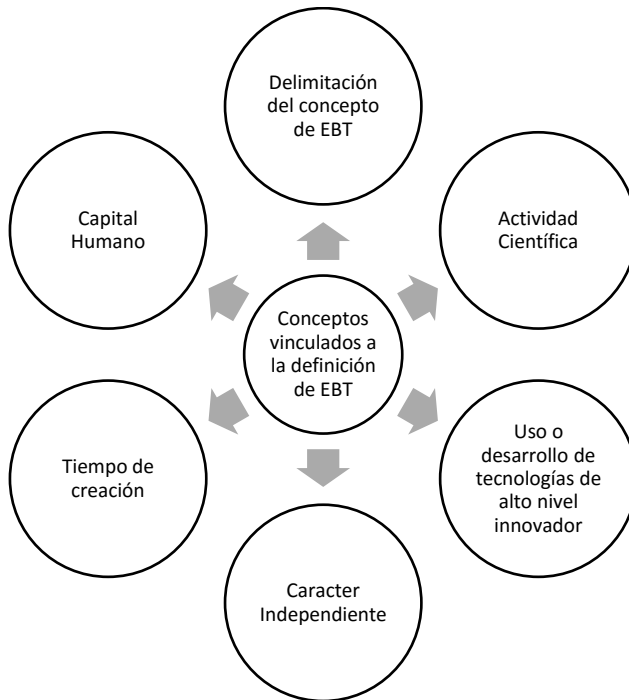
- a) **Tamaño.** Las EBTs son empresas nuevas en el mercado, de tamaño reducido y con un reducido número de empleados.
- b) **Fundadores.** Las EBTs denotan una relación directa entre las características de los fundadores y la independencia en la creación de este tipo de firmas, ya que son organizaciones independientes de cualquier tipo de empresas de mayor tamaño.
- c) **Motivación.** Las EBTs se caracterizan por su acentuado interés y necesidad de explorar ideas con alto componente de innovación tecnológica.
- d) **Relación con investigación.** Al ser firmas con altos niveles de tecnología, las EBTs desarrollan relaciones estrechas con universidades o instituciones de investigación que les permite generar o potencializar el uso y desarrollo de tecnologías de punta.

Esta caracterización ha evolucionado en las tres últimas décadas, razón por la cual se hace necesario identificar los nuevos criterios expuestos por otros investigadores que contribuyan a la definición del marco conceptual de EBTs. La siguiente sección desarrolla esa idea y sintetiza las contribuciones.

2.1.1 Criterios contenidos en las definiciones de EBTs

Dado que las definiciones inicialmente presentadas sustentan un enfoque restrictivo sobre el concepto de EBTs, con el desarrollo de nuevos estudios e investigaciones dicho marco ha evolucionado para ajustarse a los nuevos contextos empresariales y tecnológicos. Para delimitar el concepto, el presente trabajo de investigación se alimenta de las contribuciones de Díaz Sánchez (2013), Díaz Sánchez et al. (2010), Vargas (2010), Casasola, García-Castro, y Revilla Torrejón (2012), (Merritt, 2012), CEEI. Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias. (2012), (I. March Chordà, Yagüe Perales, y Ramos, 2013), Mora Esquivel (2010), Delapierre, Madeuf, y Savoy, (1998), Simón, (2003), Fariñas y López, (2007), Díaz Sánchez et al. (2010), Pradilla y Camacho, (2002) quienes desarrollaron algunos parámetros básicos que permiten identificar y diferenciar las EBTs de las No-EBTs (Ilustración 3). La imposibilidad de inscribir este tipo de empresas en un sector empresarial uniforme o con características particulares, hace difícil la tarea de identificación de las EBTs.

Ilustración 3. Parámetros importantes en la categorización.



Fuente: elaboración del autor

La inexistencia de una definición precisa en el campo académico y en el de las políticas públicas emitidas por los gobiernos, han llevado a los creadores de política a desarrollar múltiples definiciones con diferentes tipos de variables (Dornberger y Becher, 2002). En un único contexto de investigación o de diseño de política se pueden encontrar términos como *“Nuevas Empresas de Base Tecnológica NEBT”*, *“Pequeñas Empresas de Base Tecnológica”*, *“Pymes de Alta Tecnología”*, y *“Pymes*

Innovadoras” entre otros (Dornberger y Becher, 2002) (Fariñas y López, 2007).

Dos trabajos seminales Little (1977); Shearman y Burrell (1988) con definiciones aparentemente coincidentes generan confusión al momento de usarlas para identificar las EBTs. Mientras que para Little (1977) una EBTs se caracteriza por ser un organización con propiedad independiente, de no más de 25 años de constituidas, y que centra sus procesos de desarrollo en innovaciones tecnológicas; para Shearman y Burrell (1988) las EBTs son “...nuevas organizaciones con carácter independiente con una actividad funcional hacia el desarrollo de nuevos sectores industriales...”. En ambas definiciones, el concepto de independencia no es unívoco, y podría referirse al carácter de las decisiones sobre operación e inversión, sin necesariamente involucrar la propiedad como se enuncia en la definición de Little (1977). Para Díaz Sánchez (2013), esta ambigüedad en la conceptualización de las EBTs dificulta la construcción de una definición específica útil para la inversión y el diseño de política.

En relación con la tecnología, Storey y Tether (1998) y CEEI, Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias (2012) coinciden en que el uso intensivo de tecnología e investigación deben ser centrales

en la definición de la categoría de EBTs. Storey y Tether (1998), por ejemplo, definen las EBTs como *“Empresas cuya actividad requiere la generación o un uso intensivo de tecnologías, algunas de ellas no totalmente maduras, para la generación de nuevos productos, procesos o servicios.”* De manera similar, el CEEI, Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias (2012) define las EBTs como “...aquellas organizaciones que tienen por objeto la explotación de resultados de investigación que supongan un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos, procesos o servicios, o la mejora sustancial de los ya existentes”. Esta definición incluye, además, que las EBTs son “...Nuevas empresas que operan en sectores conocidos como de alta tecnología.” Este último componente de la definición implica que las EBTs realizan mayores niveles de inversión en investigación y desarrollo respecto a otros conglomerados empresariales. Para el CEEI, las spin-off pueden ser categorizadas como EBTs y no excluyen relaciones de cooperación con las universidades y centro de investigación. Los trabajos empíricos de Delapierre, Madeuf, y Savoy (1998) y Díaz Sánchez et al. (2010) confirman estos vínculos de cooperación con la academia.

Estudios recientes como los de Fariñas y López, (2007) y March Chordà et al. (2013) derivan definiciones

que procuran una más fácil operacionalización. Fariñas y López (2007), por ejemplo, afirma que existen dos criterios que se derivan de las investigaciones de Little (1977), Shearman y Burrell (1988), Storey y Tether (1998) y CEEI, Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias (2012) y que deben servir para identificar las EBTs. El primero es que las EBTs deben ser empresas de creación reciente, y el segundo, que la estructura de negocios de las EBTs debe ser de carácter independiente. El segundo criterio no es incompatible con la independencia del capital usado por Little (1977) y Shearman y Burrell, (1988) y resuelve, en cierta medida, las críticas de Díaz Sánchez (2013) respecto a la imprecisión del concepto de EBTs. Aunque el segundo criterio parece de fácil calificación, el acceso a este tipo de información lo convierte en un reto para los investigadores. Para March Chordà et al. (2013) las EBTs se identifican a partir de su vocación específica para realizar innovaciones continuas, con la cual se pueda obtener un liderazgo tecnológico y una considerable inversión en actividades de investigación y desarrollo. Esta definición de vocación puede tornarse ambigua dados los problemas para la medición de la vocación para la innovación.

2.1.2 Tipologías de EBTs.

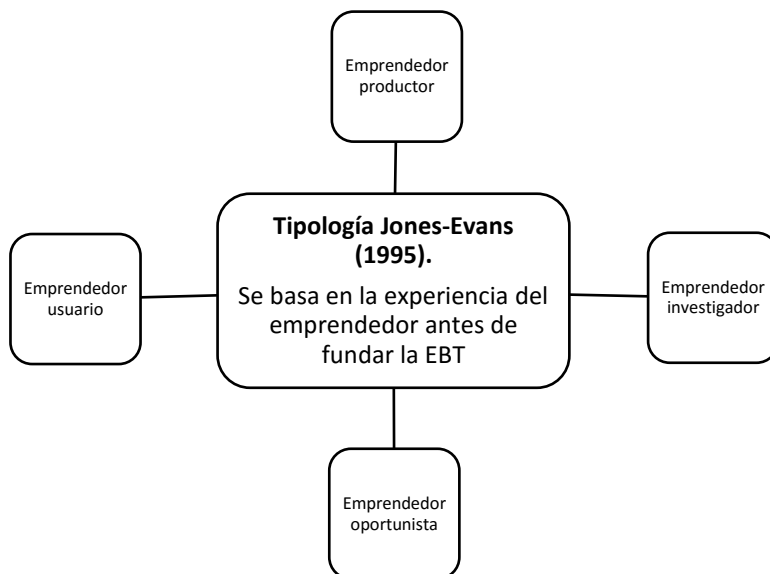
Dentro del concepto de EBTs conviene identificar las diferentes tipologías presentadas por varios investigadores. A continuación, se presentan 7 diferentes tipologías, las cuales no pretenden ser una lista exhaustiva de las tipologías existentes en la literatura, pero sí procura ser útil al objeto de investigación del presente trabajo.

Tipología de Jones-Evans (1995)

Esta tipología se concentra en las características del empresario creador de la EBTs. Jones-Evans (1995) consideran que la experiencia laboral previa del emprendedor de la EBTs es central para definir los tipos de EBTs. Para estos autores, hay cuatro tipos de emprendedores: el investigador, el productor, el usuario, y el oportunista (Ilustración 4). El emprendedor investigador es aquel que basa sus conocimientos tecnológicos previos en el mundo académico o investigativo. Su carácter de emprendedor lo define su capacidad de comercializar los productos derivados de sus conocimientos tecnológicos, esto es, generar un flujo de caja a partir del conocimiento acumulado. El emprendedor productor es aquel que, previo a la creación de la nueva firma tecnológica, desarrolló capacidades en áreas de producción

tecnológica, por lo general en organizaciones grandes ya existentes, y su actividad emprendedora está enfocada en aprovechar ese conocimiento para su propio beneficio. El emprendedor usuario es aquel que logra aprovechar su conocimiento de la tecnología como usuario. Este emprendedor puede resultar del aprovechamiento de sus habilidades adquiridas como parte del equipo de soporte técnico ya que realizó algún tipo de ayuda en el desarrollo de alguna tecnología; o como un el emprendedor que lograr introducir mejoras a un producto ya existente. El último tipo de emprendedor, el emprendedor oportunista, es aquel que, sin conocer de tecnología y carecer de habilidades en este sector, identifica nuevas oportunidades para diferentes sectores basados en el desarrollo de nuevas tecnologías.

Ilustración 4. Tipología de EBTs de Jones – Evans (1995).



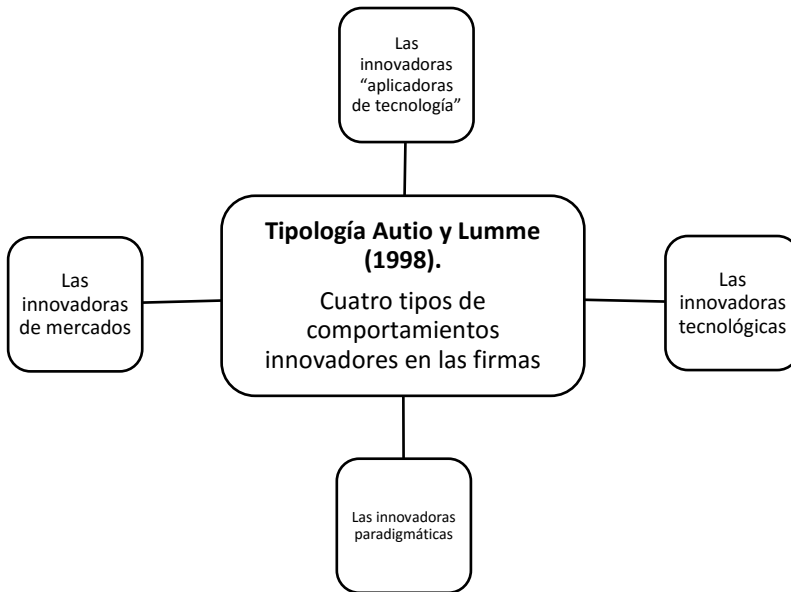
Fuente: Arreglo del autor con base a March Chordà y Mora Esquivel (2007)

Tipología de Autio y Lumme (1998)

La tipología de Autio y Lumme (1998) determina cuatro tipos de comportamientos innovadores que define el tipo de EBTs: los aplicadores de tecnología, los innovadores de mercados, los innovadores tecnológicos y los innovadores paradigmáticos (Ilustración 5). Para estos autores, las EBTs “aplicadoras de tecnología” ayudan a realizar una difusión masiva de la tecnología y los desarrollos o aplicaciones a diferentes sectores

industriales. Este tipo de EBTs tienden, además, a especializarse en ciertos sectores y clientes como propuesta de diferenciación frente a otras empresas. En el segundo tipo de EBTs, el de las innovadoras de mercados, ellos incluyen aquellas organizaciones que realizan nuevos productos para el mercado con alto impacto empresarial, ya que desarrollan una sinergia entre las tecnologías actuales y las nuevas. El tercer grupo, EBTs innovadoras tecnológicas, reúne aquellas organizaciones que se caracterizan por introducir nuevas tecnologías a sectores donde la tecnología en cuestión no había sido aplicada. Es una especie de adaptación a nuevos sectores de mercado. Finalmente, en la categoría de innovadoras paradigmáticas, Autio y Lumme (1998) incluyen aquellas organizaciones que aplican nuevas tecnologías al producto final, esto es, logran una articulación entre la investigación aplicada y las fuentes de tecnología.

Ilustración 5. Tipología de EBTs Autio y Lumme (1998).



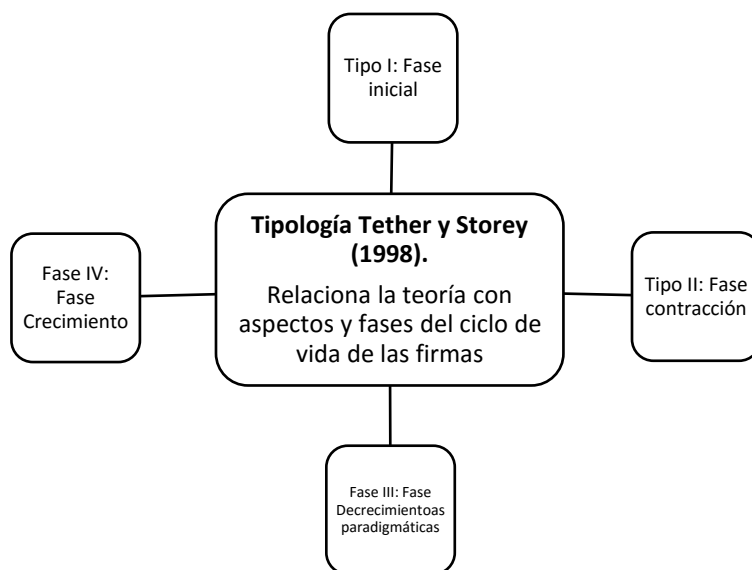
Fuente: Arreglo del autor con base a March Chordà y Mora Esquivel (2007)

Tipología Storey y Tether (1998)

Storey y Tether (1998) plantean una tipología de las organizaciones basada en su ciclo de vida. En su investigación a partir del cambio que sufren estas compañías en el tiempo, más el cambio en el empleo generado, presentan cuatro tipos que corresponden a cuatro fases del ciclo de vida empresarial (Ilustración 6). Tipo I, o fase inicial, describe aquellas EBTs que buscan

expandirse en el mercado o en nuevas industrias y su crecimiento está relacionado con el aumento del empleo generado. Tipo II, o fase de contracción, resulta cuando el número de empresas de tecnología se reduce, aunque continúan creciendo en el número de empleados. Tipo III, o fase de decrecimiento, se presenta cuando el número de empresas tecnología disminuye al mismo tiempo que el empleo generado. Tipo IV, o fase crecimiento, se experimenta cuando el número de empresas vuelve a crecer, pero el empleo continua bajo.

Ilustración 6. Tipología de EBTs Tether y Storey (1998)

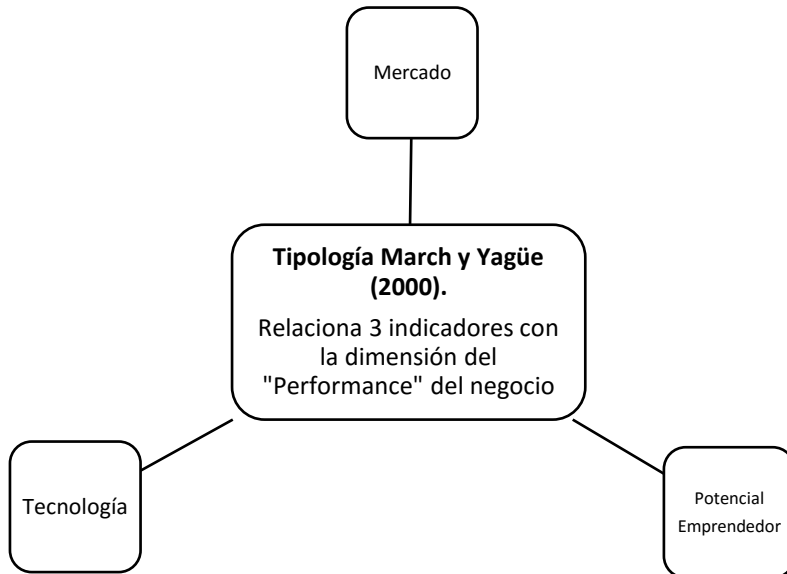


Fuente: Arreglo del autor con base a March Chordà y Mora Esquivel (2007)

Tipología de March Chordá y Yagüe Perales (2000)

March Chordá y Yagüe Perales (2000) proponen una tipología de EBTs basados en tres dimensiones del desempeño empresarial. Las tres dimensiones son el mercado, la tecnología y el potencial emprendedor (Ilustración 7). La dimensión mercado se refiere a factores de la gestión empresarial, el posicionamiento en los mercados internacionales, la heterogeneidad del sector, la multiplicidad de competidores y el tamaño de la firma. La dimensión de la tecnología se refiere al posible liderazgo tecnológico de la firma, y que puede ser medido a través de un índice tecnológico o de intensidad en investigación y desarrollo. La tercera dimensión, llamada la del potencial emprendedor, incluye la experiencia adquirida por el creador o equipo fundador de las de la firma al momento de crear la organización.

Ilustración 7. Tipología de EBTs March y Yagüe (2000)



Fuente: Autor, con base a March Chordà y Mora Esquivel (2007)

Basados en la tipología de March Chordá y Yagüe Perales (2000) en cuanto al mercado, el potencial emprendedor y la tecnología como medida de desempeño para identificar una EBTs, Mora Esquivel (2010), presenta una matriz de desempeño en mercado, tecnología y capacidad emprendedora para conocer el estado o desarrollo de ocho tipos de EBTs. (Tabla 1). La categoría de Líder total corresponde al liderazgo en todas las dimensiones, mientras que la categoría de desafío total

corresponde a la ausencia de liderazgo en las tres dimensiones.

Tabla 1. Matriz de Performance de Mercado, tecnología y capacidad emprendedora.

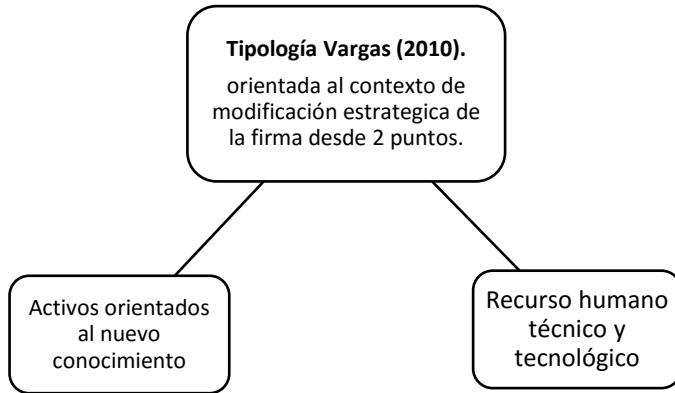
Matriz de Performance de Mercado, tecnología y capacidad emprendedora.				
Tipología March y Yagüe (2000)				
No.	Tipos de NTBFs	Definiciones de Performance		
		Mercado	Tecnología	Capacidad Emprendedora
1	Líder Total	Con Liderazgo	Con Liderazgo	Con Liderazgo
2	Con desafíos emprendedores y tecnológicos	Con Liderazgo	Sin Liderazgo	Sin Liderazgo
3	Con desafíos tecnológicos	Con Liderazgo	Sin Liderazgo	Con Liderazgo
4	Con desafíos tecnológicos y de mercados	Sin Liderazgo	Sin Liderazgo	Con Liderazgo
5	Con desafíos emprendedores y de mercados	Sin Liderazgo	Con Liderazgo	Sin Liderazgo
6	Con desafíos emprendedores	Con Liderazgo	Con Liderazgo	Sin Liderazgo
7	Con desafíos en mercados	Sin Liderazgo	Con Liderazgo	Con Liderazgo
8	Desafío total	Sin Liderazgo	Sin Liderazgo	Sin Liderazgo

Fuente: Mora Esquivel (2010)

Tipología de Vargas (2010)

Esta tipología se estructura bajo la premisa que las empresas de base tecnológica deben estar en continua modificación de su estrategia y el modelo de negocio, ya que las tecnologías están en constante evolución (Ilustración 8). Partiendo de este concepto, identifican dos características importantes que debe tener obligatoriamente este tipo de firmas. La primera se enfoca en la hipótesis que sus activos fundamentales están orientados en conocimiento nuevo, en contraposición a lo citados por diferentes autores que piensan que los activos se valoran de acuerdo a su parte financiera, aspectos de distribución o inclusive comercialización. La segunda característica se enfoca en gran parte al recurso humano de la firma. Indican que las empresas de Base Tecnológica cuentan con personal científico o del área de ingeniería con capacidades técnicas y tecnológicas que poseen un relacionamiento directo con las universidades. Esto se convierte en un factor estratégico para obtener el recurso de investigación y desarrollo en la generación de sus productos. Indican también que, al realizar innovaciones en los mercados, deben “enfrentan incertidumbres tecnológicas”, y por ende necesitan el componente de investigación, el cual se obtiene con alianza o colaboración con institutos tecnológicos o universidades.

Ilustración 8. Tipología de EBTs Vargas (2010)



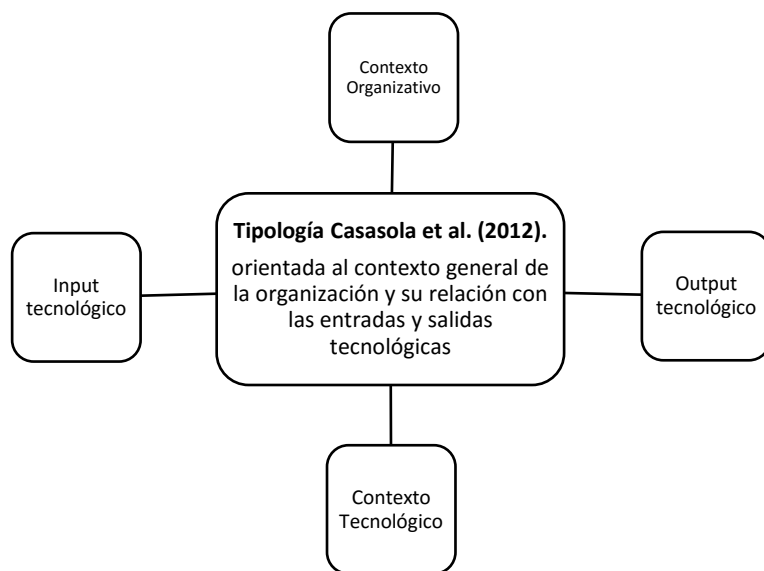
Fuente: Arreglo del autor con base a (Vargas, 2010)

Tipología de Casasola et al. (2012)

Esta tipología está orientada al contexto general de la organización y su relación con las entradas y salidas tecnológicas. Consideran tres componentes estructurales que permiten asociar una firma al concepto de empresa de base tecnológica (Ilustración 9). El primero está relacionado con los criterios de input tecnológico: Los cuales se enfocan a gastos en innovación o personal que realiza actividades de innovación y desarrollo. Asocian este componente a todos los recursos intangibles que adquiera la organización. El segundo concepto gira en torno a

criterios de output tecnológico: Estos están directamente asociados a patentes desarrolladas, innovaciones creadas en productos y servicios junto a su respectivo proceso de comercialización. El último concepto, está relacionado con el contexto en que se desarrolla la actividad innovadora. Indica si la empresa es de carácter independiente, lo que en muchos casos se asocia al tamaño pequeño de este tipo de firmas.

Ilustración 9. Tipología de EBTs Casasola et al. (2012)



Fuente: Arreglo del autor con base a Casasola et al. (2012)

Estos tres componentes se estructuran bajo dos entornos o contextos. El primero es el organizativo, el cual

se asocia directamente con la parte interna de la firma. El segundo se enfoca hacia el entorno tecnológico externo, el cual especifica características como la ubicación en parques científicos, el sector donde opera y su clasificación respecto a alta, media o baja tecnología. Por último, con el fin de realizar un proceso rápido para identificar EBTs, Casasola et al. presentan una matriz de criterios para la selección de empresa de base tecnológica. (Tabla 2).

Tabla 2. Configuraciones teóricas según los criterios definitorios de EBT

	Contexto organizativo interno		Contexto tecnológico externo		Input tecnológico		Output tecnológico		Resultado
	Reciente creación	Tamaño < 200	Sector de alta tecnología	Parque tecnológico	I+D interna	I+D externa	Patentes	Innovación en producto	
Empresa									EBT SI/NO
Empresa A									
Empresa B									

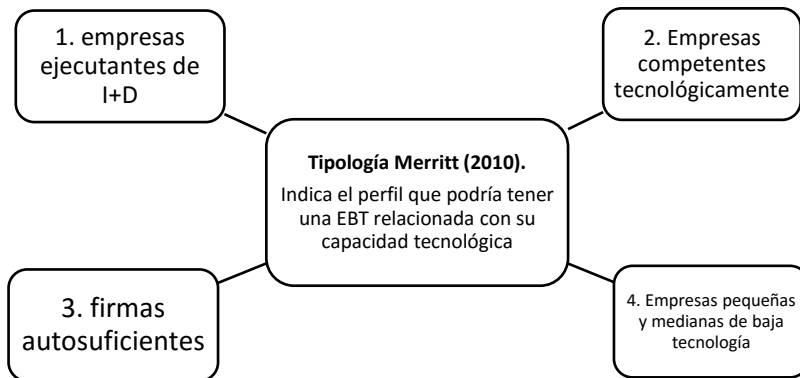
Fuente: Arreglo del autor con base a (Casasola et al., 2012)

Tipología de Merritt (2012)

Esta tipología indica el perfil que podría tener una EBT relacionada con su capacidad tecnológica, lo que le permite *“identificar el mercado más propicio para sus productos”*. Para su evaluación se considera 4 niveles de capacidades tecnológica (Ilustración 10): El primero se denomina “empresas ejecutantes de I+D”. Son firmas que poseen internamente un departamento de I+D con recurso humano suficiente para desarrollar innovaciones. Además, presentan una visión a largo plazo de sus capacidades tecnológicas, con lo cual se garantizan continuo desarrollo de productos o servicios tecnológicos innovadores. El segundo “Empresas competentes tecnológicamente” presentan un alto componente de ingenieros en cuanto a su recurso humano, gestiona un recurso importante de su presupuesto en actividades de I+D y desarrolla relaciones con redes de investigación tecnológica. En el tercer nivel el recurso humano disminuye, por lo tanto, son denominadas “firmas autosuficientes”. Estas firmas en su mayoría cuentan con un ingeniero que se encarga de desarrollar e implementar soluciones tecnológicas empaquetadas y en muchos de los casos requieren ayuda en cuanto a la implementación de tecnología. El último nivel se estructura como “Empresas pequeñas y medianas de baja

tecnología”. Son firmas las cuales cuentan con recurso humano básico, y su principal objetivo es la supervivencia.

Ilustración 10. Tipología de EBTs Merritt (2012)

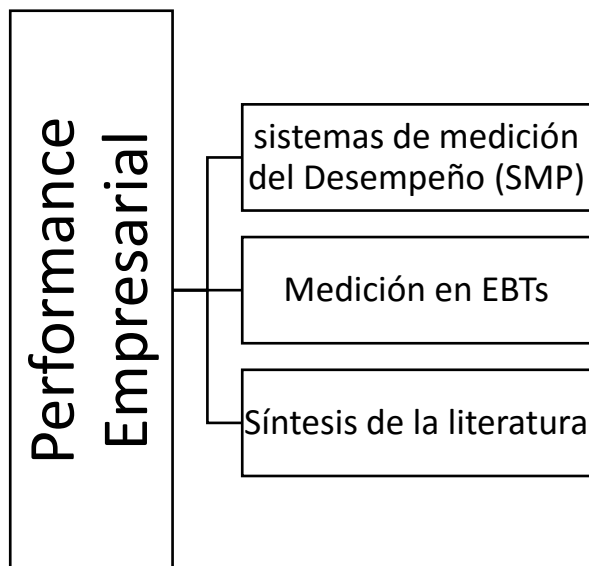


Fuente: Arreglo del autor con base a Merritt (2012: p37)

2.2 Teorías y conceptos sobre la Performance empresarial.

En esta sección se examina la literatura relacionada con la medición del desempeño en las firmas (Ilustración 11). Esta literatura se caracteriza por la diversidad y complejidad de las conceptualizaciones relacionadas con el desempeño, así como la ausencia de consenso sobre la forma en la que debe medirse este concepto (Baird, 1986) y (Richard, 1989).

Ilustración 11. Componentes relacionados con la teoría Performance empresarial



Fuente: elaboración del autor.

Autores como Euske, Lebas, y McNair (1993), Bruns (1992), vinculan el concepto de desempeño empresarial a diferentes aspectos o áreas de la organización. Mientras que Euske et al. (1993) lo relacionan con áreas de control de gestión, Bruns (1992) lo asocia a la evaluación y medición del desempeño, y Neely, Gregory, y Platts (1995) lo vincula con los conceptos de eficiencia empresarial.

Para Yıldız y Karakaş, (2012) el concepto de performance empresarial es una herramienta de gestión estratégica generalmente implementada por los gerentes o gestores empresariales junto a los académicos para contrastar lo planeado con lo ejecutado. Este contraste puede resultar en apreciaciones cualitativas o mediciones cuantitativas que pueden ser críticas para el éxito de la firma objeto de medición del desempeño (Akal, 1992).

2.2.1 Conceptos y Tipologías de medidas de desempeño empresarial

El desempeño empresarial es un concepto de amplia discusión en la literatura organizacional. Diversidad de enfoques y mediciones han sido desarrolladas en el campo de la investigación organizacional. En una revisión de 116 artículos sobre medición del desempeño, Yıldız y Karakaş (2012) identificaron tres enfoques para la medición del desempeño. El primer enfoque considera las

mediciones objetivas frente a las subjetivas; el segundo considera las mediciones financieras frente a las operacionales; y el tercer enfoque estudia el desempeño medido desde fuentes de información externa versus fuentes de información interna.

En el primer enfoque, las medidas objetivas resultan de cuantificar alguna característica de la firma con cierto nivel de precisión generalmente aceptado y estandarizado, mientras que las subjetivas corresponden a juicios sobre las condiciones de la firma emitidos por expertos y conocedores de la firma, sumados a datos de competidores. Los trabajos de Bontis, Chua Chong Keow, y Richardson (2000); Choi, Poon, y Davis (2008); do Rosário Cabrita y Vaz (2005); Fernández-Muñiz, Montes-Peón, y Vázquez-Ordás (2009); Hoque (2005); Huang y Hsueh (2007); S. Li, Ragu-Nathan, Ragu-Nathan, y Rao (2006) estudian el desempeño con metodologías objetivas, mientras que Alpkán, Ergun, Bulut, y Yılmaz (2005); Ghosh y Wu (2007); Macinati (2008); Natarjan Venkatraman y Ramanujam (1986); S. Yang y Kang (2008) se concentran en mediciones subjetivas.

El segundo enfoque se caracteriza por el contraste entre medidas de desempeño con énfasis financiero y medidas de desempeño sobre aspectos operacionales. En el primer grupo de medidas se encuentran los indicadores

financieros que generalmente usan los registros contables y financieros sobre ganancias, pérdidas, activos, pasivos y patrimonio. Las medidas del segundo grupo tienen que ver con estadísticas de servicio al cliente, aspectos de calidad, eficiencia en los procesos de producción, entre otros.

En el tercer enfoque, la característica relevante para el contraste es el origen de los datos. Las medidas de desempeño pueden provenir de la operacionalización de bases de datos primarios disponibles para la firma, o pueden resultar del análisis de bases de datos secundarias relacionadas con la historia o el contexto de la firma (Natarjan Venkatraman y Ramanujam, 1986); (Sang M., Hong, y Katerattanakul, 2004).

Para algunos autores las categorías en cada enfoque deben ser complementarias, mientras que para otros debe ser suplementarias. Chakravarthy (1986), por ejemplo, considera que las medidas objetivas no son suficientes y deben ser complementadas por medidas subjetivas. En su estudio de una muestra de 98 empresas estadounidenses, Chakravarthy (1986) encuentra que la medición del desempeño a través de medidas cuantitativas como el retorno sobre la inversión (ROI), la productividad, y los indicadores financieros no ofrecen un panorama acertado de la situación de la firma. Ellos sostienen que los indicadores basados en estados financieros u

operacionales ofrecen perspectivas de corto plazo, y que deben ser, necesariamente, complementados por mediciones subjetivas que recogen la información percibida por los gerentes o los expertos, pero no consignada en los registros de la firma.

Por otro lado, Natarjan Venkatraman y Ramanujam, (1986), encuentran una elevada correlación entre las mediciones objetivas y subjetivas de desempeño. Ellos argumentan que esta fuerte asociación valida el uso indistinto de cualquiera de los dos métodos---objetivos y subjetivos---para la medición del desempeño empresarial. Esto es, las mediciones objetivas y subjetivas son consistentes en términos de la medición del constructo de desempeño empresarial.

Singh (1986) en su investigación sobre la relación entre el desempeño empresarial y la toma de decisiones evaluó subjetivamente los resultados empresariales en directivos de alto nivel donde se les solicitó valorar cualitativamente la rentabilidad y la contratación de personal, para así relacionarlos con criterios objetivos como la información contable. De igual forma autores como Dess (1987); Miller (1987) calcularon la performance con indicadores objetivos y subjetivos, solo que Miller adicionó información específica de los estados financieros.

Otros autores consideran que el problema principal en la medición del desempeño no es la conveniencia o confiabilidad de la medida sino su disponibilidad. Dess y Robinson (1984) sostienen que los datos cuantitativos son preferibles a los datos cualitativos, pero muchas veces la ausencia de información para calcularlos lleva a las firmas a recurrir a las mediciones subjetivas. En la misma línea, Alpkán et al. (2005) argumenta que, ante la ausencia de información cuantitativa, la medición cualitativa puede cobrar importancia, pero se debe procurar obtener esa información cualitativa de los responsables directos de las organizaciones. Lin, Yang, y Arya (2009) indican que, en lo posible, es siempre mejor optar por métodos objetivos para la medición del desempeño.

2.2.2 Los Sistemas de Medición del Desempeño (SMP)

Los sistemas de medición del desempeño (SMP) son estructuras de indicadores que describen la situación de la firma en el contexto de mercado. Debido a la mayor cantidad de componentes o indicadores asociados a la operación de las empresas, estos SMP permiten evaluaciones más amplias del desempeño empresarial. En las secciones que siguen se presentan autores que describen los SMP que han logrado acogida en el ambiente académico y empresarial.

Estos SMP vinculados a la investigación, permiten conocer de una forma más amplia el desempeño empresarial, debido a que relacionan mayores componentes hacia la operatividad y productividad en las firmas con el fin de evaluar pequeñas y medianas empresas. Este análisis permite abordar el desempeño más allá de los costes, y lo orienta hacia la calidad de la organización, con lo cual se permite obtener un retorno o monetización para la organización mucho más amplio.

En tal sentido autores como Alberto De Toni y Tonchia (2001) identifican en su investigación realizada a 115 empresas manufactureras italianas medianas y grandes que operan en tres industrias principales, cinco tipologías de SMP en la literatura académica sobre desempeño de los años 90 (Tabla 3). Esta tipología a su vez fue revisada por March Chordà y Yagüe Perales (2009) en su investigación sobre desempeño en empresas de economía social, con el fin de realizar un contraste empírico sobre una muestra representativa de organizaciones del sector manufacturero, con el objetivo de descubrir divergencias en la performance de igual sector.

Tabla 3. Sistemas de Medición de la Performance (SMP)

Modelo	Forma	Base de Estudio	Autores
Jerárquico o Vertical	Performance asociada a los costes y no costes	Medidas Económicas Medida financieras	Berliner y Brimson, (1988); Lockamy y Cox (1994); Partovi (1994); Rangone (1996)
"Balanced Scorecard" Cuadro de mando	Cuatro puntos relacionados a la performance	Financiera, procesos de gestión internos, clientes, crecimiento.	Kaplan y Norton (1992, 1996)
"Frustum"	División de las medidas Económica-financiera	Satisfacción del cliente.	Hronec (1993); Lynch y Cross (1991)
Diferencia entre performance interna y externa	Performance Diferencial	Percepción del cliente	Bartezzaghi y Turco, (1989); Bolwijn y Kumpe (1990)
Relacionados a la Cadena de Valor	Resalta actividades específicas en la aplicación mejor de estrategias competitivas	Consideran las relaciones cliente/proveedor	Moseng y Bredrup (1993); Sink y Tuttle (1989)

Fuente: Ilustración basada en la investigación realizada por A. De Toni y Tonchia (2001) citado en March Chordà y Yagüe Perales (2009).

Por su parte Maskell, (1991) identifica seis indicadores de medición del rendimiento empresarial: eficacia, coste, entrega a tiempo, duración de fabricación, flexibilidad e interrelaciones entre empleados de la organización.

Barney (1997); Glancey, Greig, y Pettigrew (1998); Griliches (1990); R. Hall (1992) sugieren que los SMP deben contener indicadores para la medición del desempeño aplicables tanto a organizaciones de origen tradicional como de origen tecnológico. Ellos consideran que variables como la variación del empleo, la tasa de retorno a capital, el número de patentes, y los gastos en I+D, entre otros, deben incorporarse en cualquier SMP.

Kaplan y Norton (1992) en su cuadro integral de mando presentan un conjunto de variables que apoyan una estructura apropiada para la medición de la performance en diferentes clases de firmas. Su medición se basa en cuatro aspectos heterogéneos: los financieros, los clientes, los procesos internos y los generadores de valor agregado.

Schmalensee (1985) y Rumelt (1991) sugieren que un SMP debe considerar la relación entre el grado de desarrollo empresarial y las variables de contexto de la empresa como por ejemplo la participación en el mercado, el estado de desarrollo de los factores de producción y las interacciones de la empresa con el contexto.

Por su parte White (1996) enumera 125 medidas de desempeño empresarial relacionadas con la estrategia de la empresa mediante una identificación de taxonomías y asociadas a factores como prioridad de la competencia,

fuente de datos, tipo de datos, referencias obtenidas y la distribución de los procesos.

Este marco conceptual de SMP es esencialmente el establecido en diferentes investigaciones para la medición del performance empresarial, especialmente en España. Destacan los trabajos de López Díaz (2000) y García de la Borbolla et al. (2007), y otros modelos citados por March Chordà y Yagüe Perales (2009) de la medición de la performance en España, que centran sus investigaciones en medidas económico-financieras (Tabla 4). Dado que la investigación realizada en Colombia obtuvo los datos de fuentes primarias, el modelo de análisis de la performance que proponemos en la presente investigación tendrá como referencia estos estudios de la medición de la performance en España y en especial el de March Chordà y Yagüe Perales (2009).

Tabla 4. Modelos de medición de la performance manejados en España basados en medidas económico-financieras

	Bases de Datos empleadas	Sectores analizados y ámbito empresarial	VARIABLES EMPLEADAS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS.
López Díaz (2000)	Cuentas anuales Registros mercantiles	Sectores industriales. Principado de Asturias Bianual 1998-1999	Estados de resultados, de origen y aplicación de fondos, de equilibrio financiero. Ratios: de actividad, de rentabilidad y costes, periodos de maduración, de estructura, financiación e inversión, repartición de las rentas generadas. Técnica: Análisis descriptivo cuantitativo.
Prado Lorenzo (1999)	Cuentas Anuales Registros Mercantiles	Sectores Industriales. Castilla y León. Bianual 1997-98	Cuentas de pérdidas y ganancias. Recursos generados y autofinanciación. Ratios: de actividad, de estructura, de rentabilidad y costes, de cobertura y liquidez, de eficiencia y productividad. Técnica: Análisis descriptivo cuantitativo.
García de la Borbolla et al. (2007)	Base de datos SABI: cuentas anuales registros mercantiles	765 Empresas Andalucía. Cualquier sector	Información económica-financiera. Balance agregado. Cuentas de pérdidas y ganancias. Rentabilidad económica. Rentabilidad financiera. Rentabilidad por margen de explotación.
Central de balances del Banco de España	Central de Balances	Todos los sectores en España. Bianual	Cuadros de información económico-financiera. Estados financieros Ratios: de actividad, de inmovilizado, de cobertura y liquidez, de empleo, de estructura, de rentabilidad, de eficiencia y productividad, periodos medios de maduración estimados.
Modelo March y Yagüe (2009)	Base de Datos SABI, cuentas anuales registros mercantiles	6 sectores industriales. Cross temporal. Periodo 1998-2001	Información económica financiera. Balance agregado. Cuentas de pérdidas y ganancias. Ratios: de actividad, de inmovilizado, de rentabilidad, de eficiencia y productividad. Técnica: Análisis descriptivo cuantitativo.

Fuente: March Chordà y Yagüe Perales (2009)

2.2.3 La medición del desempeño en EBTs

En las EBTs la medición del desempeño, generalmente se vincula con la capacidad de innovación de este tipo de empresas. En una revisión de la literatura sobre esta relación, Acosta Prado, Longo-Somoza, y Fischer (2013) encuentran que la medición del desempeño se realiza a través de indicadores no económicos (Tabla 5) y económicos (Tabla 6). Entre los indicadores no económicos Acosta Prado et al. (2013) encontraron: (i) satisfacción al cliente (Prieto, 2003); Cegarra-Navarro y Dewhurst (2007); (ii) compromiso y satisfacción con la organización (Prieto, 2003); (iii) calidad en el desarrollo de productos (Prieto (2003); Cegarra-Navarro y Dewhurst (2007); Danzinger, Dumbach, y Gasse, (2011); (iv) perfeccionamiento continuo de los productos desarrollados Prieto (2003); Lai y Shyu (2005); Jansen, Simsek, y Cao (2012);

Tabla 5. Variables no económicas que afectan la performance empresarial.

Autor/año	Medidas utilizadas		Metodología y muestra	Relación encontrada
	Capacidad de innovación (Exploración, explotación y ambidestreza)	Resultado empresarial (No económico)		
Romijn y Albaladejo (2002)	Interacción de fuentes externas y capacidad de innovación	Percepción general del desempeño.	Cuestionario a directivos de 33 Pymes de Electrónica y Software de Inglaterra.	Positiva
Prieto (2003)	Balance entre exploración y explotación.	Percepción de satisfacción e incremento de clientes, satisfacción de empleados, nivel de calidad de productos y servicios y reputación	Cuestionario a 112 directivos de medianas y grandes empresas industriales en España	Positiva
Gibson y Birkinshaw (2004)	Ambidestreza (Capacidad de alineación y adaptación.	Percepción general del desempeño.	Cuestionario a 4195 empleados de 41 unidades de negocio de 10 multinacionales	Positiva
Lai y Shyu (2005)	Interacción entre estrategia y dotación de recursos.	Efecto moderador del entorno competitivo en la percepción general del desempeño.	Análisis comparativo de 2 parques industriales de Taiwán y China.	Positiva
Cegarra-Navarro y Dewhurst (2007)	Ambidestreza (Balance entre exploración y explotación)	Percepción de mejora de calidad y satisfacción del cliente.	Cuestionario a directivos de 269 Pymes de Optometría y Telecomunicaciones de España.	Positiva

Danzinger et al. (2011)	Interacción entre el ciclo de ambidestreza y comunidades internas de innovación abierta.	Percepción de calidad del servicio y reconocimiento.	Entrevista a 20 mandos medios y asistentes y, realización de grupos de observación y discusión de Pymes de Alemania.	Positiva
Jansen et al. (2012)	Ambidestreza (Interacción entre exploración y explotación)	Efecto moderador del entorno competitivo en la percepción de mejora y adaptación del producto.	Cuestionario a 285 jefes de unidad de 88 sucursales de una empresa financiera europea.	Positiva

Fuente: Elaboración de Acosta Prado y Fischer (2013)

En cuanto a los indicadores económicos, Acosta Prado et al. (2013) encontraron los siguientes: (i) crecimiento de las ventas (Prieto (2003); He y Wong (2004); N. Venkatraman, Lee, y Iyer (2007); Lubatkin, Simsek, Ling, y Veiga (2006); Morgan y Berthon (2008); (ii) crecimiento del beneficio neto (Uotila, Maula, Keil, y Zahra (2009); Rothaermel y Alexandre, (2009); Jansen et al. (2012); (iii) rentabilidad (Prieto (2003); Rothaermel y Alexandre, (2009); Morgan y Berthon (2008); Han y Celly (2008); Jansen et al. (2012); (iv) productividad (Prieto (2003); Gibson y Birkinshaw (2004) y, (v) mejora de los costos de

producción (Prieto (2003); Gibson y Birkinshaw, (2004); Morgan y Berthon (2008).

Tabla 6. Algunas Variables económicas que afectan la performance empresarial.

Autor/ao	Medidas utilizadas		Metodología y muestra	Relación encontrada
	Capacidad de innovación (Exploración, explotación y ambidestreza)	Resultado empresarial (No económico)		
Prieto (2003)	Balace entre exploración y explotación	Crecimiento, rentabilidad, productividad y mejora en costos de producción	Cuestionario a 112 directivos de medianas y grandes empresas industriales en España.	Positiva
He y Wong (2004)	Ambidestreza (Interacción entre exploración y explotación).	Crecimiento de ventas.	Cuestionario a directivos de 206 empresas manufactureras de Singapur y Malasia.	Positiva
Gibson y Birkinshaw (2004)	Ambidestreza (Capacidad de alineación y adaptación)	Mejora de productividad.	Cuestionario a 4195 empleados de 41 unidades de negocio de 10 multinacionales	Positiva
N. Venkatraman et al. (2007)	Ambidestreza (Balance entre exploración y explotación).	Efecto moderador del entorno competitivo (Crecimiento en ventas).	Panel de datos con 1005 empresas de software	Positiva
Lubatkin et al. (2006)	Índice combinado entre exploración y explotación	Crecimiento en ventas.	Cuestionario a directivos de 139 Pymes de Estados Unidos.	Positiva
Han y Celly (2008)	Ambidestreza estratégica	Rentabilidad y crecimiento.	Cuestionario a 70 directivos	Positiva

	(Innovación y estandarización).		de nuevas empresas internacionales de Canadá.	
Morgan y Berthon (2008)	Interacción de la estrategia de innovación, de exploración y explotación y asociación ambidiestra.	Efecto moderador del entorno competitivo sobre rentabilidad, crecimiento en ventas, mejora de costos de producción.	Cuestionario a 160 directivos de empresas de Biociencias del Reino Unido.	Positiva
Uotila et al. (2009)	Balance entre exploración y explotación.	Efecto moderador del entorno competitivo sobre el rendimiento financiero.	Análisis de contenido de noticias Reuter sobre 279 empresas industriales del índice SyP.	Positiva

Fuente: Acosta Prado y Fischer (2013)

2.2.4 Síntesis de la literatura sobre el desempeño empresarial

Analizados los aspectos conceptuales relativos al desempeño empresarial y las tipologías de medición encontradas en la literatura, puede concluirse que la medición del desempeño es un concepto que puede ser medido en términos cuantitativos o cualitativos. Asimismo, la medición del desempeño puede realizarse de manera sistemática para una empresa o puede ser conducida para determinado período u objetivo específico.

Cada organización tiene razones propias para medir la performance. Los directivos de las empresas pueden proponer la medición del desempeño para determinar si cubren las necesidades de sus clientes o simplemente para identificar carencias y aspectos susceptibles de mejora y con repercusión en su posición competitiva.

En la próxima sección derivaremos el bloque de Hipótesis 1 y el bloque de Hipótesis 2, acerca de las expectativas de crecimiento y rentabilidad de las EBTs frente a las No-EBTs.

2.3 Teorías y conceptos sobre la innovación y su rol en la creación, gestión y performance de las EBTs

La innovación es un concepto que ha evolucionado a través del tiempo y ha sido ampliado para entender nuevas formas de cambio social y organizacional. Esta sección revisa brevemente la evolución del concepto y la forma en la que se ha entendido en el contexto organizacional. En este sentido, se considera la firma como el agente promotor de la actividad innovadora que puede ser iniciada por los emprendedores. Esta definición no excluye el emprendedor fuera de la firma que genera cambio organizacional, social y económico. La ilustración 12 describe la estructura de la sección para guiar su lectura.

Ilustración 12. Contenido de los temas tratados.



Fuente: elaboración del autor

2.3.1 El marco general de conceptos y teorías sobre la innovación

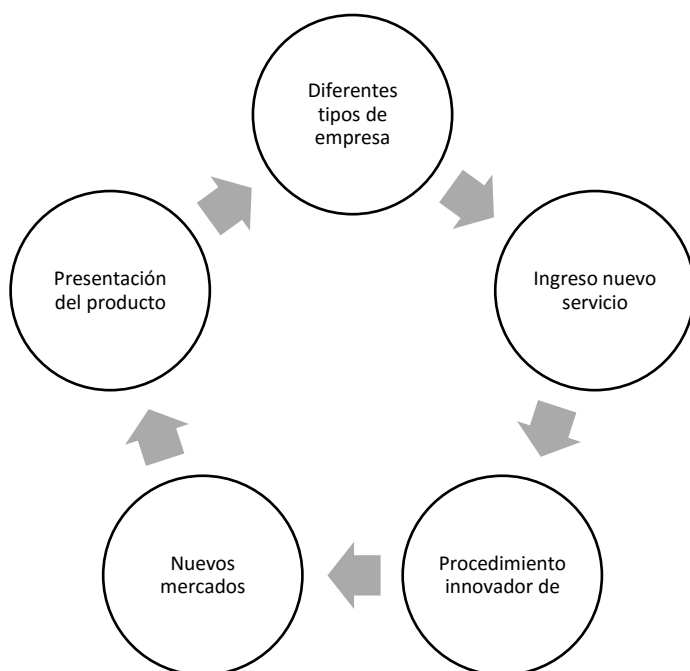
El término innovación toma diferentes acepciones dependiendo de las escuelas de pensamiento que lo han analizado. Por ejemplo, la teoría neoclásica estudia la innovación como un factor exógeno al proceso productivo de la organización que permite reducir costos en el proceso de aprendizaje y transferir tecnología. En esta perspectiva,

predominan los aspectos socio-económicos sobre los tecnológicos y científicos.

Una segunda aproximación es la Schumpeteriana. Schumpeter (1939), referente principal en la conceptualización y contextualización de la innovación, introduce un carácter endógeno al proceso de innovación y ubica al emprendedor como agente dinamizador del desarrollo económico. Su trabajo fue pionero al vincular el concepto de innovación con el de desarrollo empresarial y económico. Dos conceptos centrales en su trabajo, el de emprendedor y el “destrucción creadora”, facilitan la comprensión de la dinámica económica y explican el desarrollo tecnológico. Para Schumpeter, el emprendedor genera desequilibrio a través cinco formas de innovación. Ellas son: innovación en los productos, los procesos, los modelos de negocio, las fuentes de suministro y las fusiones y desinversiones. El desequilibrio que genera el emprendedor obliga a las firmas a reacomodarse a las nuevas condiciones y, en este proceso, algunas no lograrán la adaptación necesaria y desaparecerán. En otras palabras, la innovación, inducida por el emprendedor, genera el cambio que destruye y a la vez crea firmas. Este concepto de destrucción creativa es clave para explicar el desarrollo empresarial y el crecimiento económico. Los “empresarios innovadores” actúan como agentes de

cambio, son capaces de entender y explotar las oportunidades en beneficio de la organización, y procuran el liderazgo posicional en el sector en el que se encuentran.

Ilustración 13. La innovación como baluarte económico en los mercados.



Fuente: Elaboración propia con base en modelo de Schumpeter (1968)

En la definición de innovación, Schumpeter reconoce la competencia como un proceso dinámico (Ilustración 13). La innovación introduce el cambio estructural presente permanentemente en el mercado. En

este sentido, algunos autores Bartel y Sicherman (1999) consideran la innovación como un baluarte económico de los mercados.

Contemporáneo con Schumpeter, Marquis (1969) expone la innovación como una serie de subprocesos estructurados con un objetivo en común. Es decir, la innovación se presenta de forma premeditada, y las firmas lo impulsan para fortalecerse y posicionarse en el mercado. Como Drucker (1986) argumenta, la innovación es una decisión empresarial dirigida a crear nuevos recursos generadores de riqueza para las organizaciones.

Otros teóricos de la innovación introducen elementos organizacionales y de contexto para ofrecer una definición más completa del concepto de innovación. Por ejemplo, para Freeman (1974), la innovación integra la tecnología existente con los procesos de producción y organizacionales para mejorar un servicio o la elaboración de un producto . Por su parte Damanpour y Gopalakrishna (2001) ; Ettlíe y Reza (1992) relacionan la innovación en producto hacia la introducción de un artículo en el mercado para la satisfacción del usuario. Bueno Campos (1990) ubica la innovación tecnológica como un factor propio de la performance empresarial y la cual es explicativa de acuerdo a su capacidad para generar beneficios económicos. Otros autores como Zabala, (2003) y Evans

(2004) vinculan la innovación con la obtención de nuevos y mejores productos, procesos o servicios, que induzcan un cambio estructural en la organización.

Instituciones multilaterales implicadas en el desarrollo económico también contribuyen a la discusión con definiciones que promueven la comparabilidad de los estudios. Por ejemplo, la OECD, a través del Manual de Oslo, propone entender la innovación como *“...la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto, de un proceso, de un método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las practicas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.”* (OECD, 2005a)

2.3.2 Tipologías de innovación

En la mayoría de trabajos de investigación se presentan dos tipologías de innovación.

La primera tipología recoge las innovaciones que se relacionan directamente con la organización y que generan cambios paulatinos mediante innovaciones graduales. La segunda tipología incluye las innovaciones que afectan primordialmente la estructura fundamental en las actividades de la organización. Para Katz (2003) las

primeras son innovaciones incrementales, mientras que las segunda son innovaciones radicales. En este último tipo de innovaciones, el interés se concentra en las empresas de base tecnológica como agentes de innovación o cambio.

Adicionalmente a lo indicado por Kats, es importante citar los agentes institucionales como proponentes de clasificaciones de la innovación. La OECD (2005a), a través del Manual de Oslo, define cuatro tipos de innovaciones: producto, proceso, marketing y organizacional. La innovación en producto se orienta al desarrollo o introducción de un producto o servicio completamente nuevo o especialmente mejorado respecto a su caracterización o propósito de uso. La innovación en proceso se especifica al desarrollo de un método nuevo de producción o de distribución, incluido cambios significativos en tecnologías con fines de producción. La innovación en marketing basa su definición en desarrollar nuevos métodos de comercialización mediante cambios considerables en el diseño, embalaje, distribución etc. Por último, la innovación organizacional, consiste en desarrollar un nuevo método de la organización que permita identificar oportunidades internas en las organizaciones.

En tal sentido autores como Guzmán Cuevas y Martínez Román (2008) en su trabajo de aplicación empírica sobre tipologías de la innovación y perfiles

empresariales, presentan tres tipos de tipologías que amplían el marco de Katz y toman de base lo expuesto por la OCDE (Tabla 7). Estas tipologías son: 1. Según el objeto de la innovación, 2. Según el grado de novedad de la innovación y 3. Según la finalidad estratégica de la innovación. Para la primera tipología, según el objeto de la innovación, cita diferentes estudios que centran sus definiciones en innovaciones tecnológicas, vinculando de forma directa el concepto de innovación en producto y procesos. Sin embargo con miras a ampliar este marco, citan el estudio de Schumpeter (1976) el cual hace referencia a “novedades de mercado”. En este sentido según el objeto de innovación se definen innovaciones en producto, procesos y mercado.

Para la segunda tipología según el grado de novedad de la innovación presentan una clasificación de dos tipos: radicales e incrementales. Las radicales muestran procesos completamente nuevos, tanto en la producción, diseño o estructuración. Las incrementales son procesos parciales de mejoras a un producto o servicio ya desarrollado.

Por último, la tercera tipología presentada por Guzmán y Martínez según la finalidad estratégica de la innovación, presenta de 2 conceptos básicos: las características del mercado y las características

tecnológicas del sector, concluyendo que si se identifica condiciones competitivas idénticas o similares, el resultado de la investigación será ampliamente interesante. Razón por la cual indican que es una tipología normalmente desarrollada en análisis sectoriales y territoriales de ciertas actividades.

Tabla 7. Clasificación de innovaciones por tipo y grado de novedad.

CLASIFICACIÓN DE INNOVACIONES POR TIPO Y GRADO DE NOVEDAD		
	1. Innovaciones radicales	2. Innovaciones incrementales
A. Innovaciones en productos	A1. Bienes o servicios totalmente nuevos en el mercado	A2. Bienes o servicios con modificaciones sustanciales en el mercado A3. Bienes o servicios con leves modificaciones en el mercado A4. Bienes o servicios similares a los del mercado
B. Innovaciones en procesos	B1. Proceso totalmente nuevo en el mercado creado por la empresa	B2. Introducción de maquinaria y equipo con nueva tecnología B3. Introducción de nuevos sistemas de información y comunicaciones (TIC) B4. Pequeñas modificaciones en procesos fruto de la experiencia

Fuente: Guzmán Cuevas y Martínez Román (2008).

Por último, autores como Pinchot y Pellman (1999) plantean la innovación y sus tipologías como la creación y

productividad con el uso de nuevas tecnologías, para nuevos productos, servicios, sistemas y operatividad.

2.3.3 Empresa innovadora

La innovación está estrechamente relacionada con los recursos y capacidades de la empresa. La innovación no es sólo la generación y aplicación de una idea innovadora, sino que debe ser un canal para que las organizaciones pueden obtener nuevas capacidades en sus organizaciones (Drucker, 1985), o generar un diferencial competitivo basado en el conocimiento de su recurso humano (Wind y Mahajan, 1997). En otros términos, la consolidación empresarial resulta de las estrategias de gestión del recurso humano (Grant, 1997), o de la vinculación del talento humano con la tecnología.

La forma en la que se entiende la innovación dentro de la organización genera diversidad de definiciones de empresa innovadora. La Tabla 8 resume algunas de las definiciones y sus rasgos distintivos revisadas en Mora Esquivel (2010).

Tabla 8. Rasgos de las definiciones de empresa innovadora.

Autor(es)	Definición	Rasgos de la definición
-----------	------------	-------------------------

Ornia y Herrero (1983)	"Una cierta clase de empresas en las que todo su saber hacer, su "oficio", reside en la industrialización y comercialización, continua, de nuevos productos o procesos, procedentes de sus propias investigaciones, que vienen a cubrir necesidades de la industria o de la sociedad."	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usa innovación como elemento continuo ▪ nuevos productos y procesos ▪ desarrollo propio ▪ atender necesidad
Buesa y Morelos (1992)	"Aquellas que participan de un modo u otro, en los procesos de generación de recursos tecnológicos y logran una cualificación que las distingue de las que son simples usuarios de tecnologías accesibles a través del mercado."	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distintiva en que genera recursos tecnológicos
(I. March Chordà, 1998)	"aquella que presenta una clara voluntad de introducir continuamente nuevos productos o procesos al mercado, y que por tanto entiende la innovación como algo natural y habitual, incorporado a la propia estrategia empresarial."	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducir continuamente ▪ Nuevos productos y procesos ▪ Innovación como algo natural y habitual ▪ Está en su estrategia empresarial
(Cotec, 1997b)	"que se han valido de la innovación para el desarrollo de sus actividades o que incluso han llegado a hacer de la innovación el eje central de su estrategia de negocio".	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como eje central de su estrategia
Moreno y Pérez (2003)	"está dotada de una clara orientación al mercado...que incorpora el hábito de innovar como algo fundamental, la innovación no puede ser utilizada como un recurso temporal al cual recurrir cuando algo no funciona...es una organización creativa"	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientada al mercado ▪ Recurso fundamental ▪ Organización creativa

Fuentes: Mora Esquivel (2010).

La innovación, desde la perspectiva empresarial, genera múltiples beneficios para las organizaciones. La innovación permite a las empresas soportar exitosamente los choques o fluctuaciones negativas del mercado y le posibilita la creación de ventajas competitivas frente a las demás empresas del sector (Geroski y Geroski, 1995), y potenciar el modelo de negocio en escenarios internacionales (Harris y Li, 2009).

La innovación emerge en ambientes organizacionales donde la cultura es favorable al surgimiento y prueba de nuevas ideas (Hurley y Hult, 1998), y en la medida que esa cultura favorece la innovación también identifica la performance empresarial (Howell y Avolio, 1993). Acosta Prado et al. (2013) además de identificar la innovación como indicador estratégico para la performance empresarial, anexan la gestión del conocimiento como potenciador de la capacidad de innovación.

2.3.4 Encuestas de Innovación

En este apartado se presenta un marco teórico y empírico de referencia en el terreno de las encuestas y diagnósticos de innovación, que ayudará a delimitar, encauzar y estructurar convenientemente la metodología de análisis empleada en nuestro estudio empírico.

Aspectos generales:

Si bien en la actualidad el concepto de innovación se ha convertido en un indicador estratégico para que las economías a nivel mundial desarrollen nuevos productos, servicios o metodologías que impactan de forma directa la competitividad y productividad, resulta necesario identificar las variables e indicadores que permitan conocer a fondo el papel que el proceso, desarrollo e implantación de innovaciones juega en el desempeño empresarial.

Para ello, disponer de fuentes de información sobre la innovación a escala microeconómica resulta indispensable ante la evidencia del creciente impacto de la innovación sobre la competitividad empresarial.

Las variables e indicadores que informan sobre diversos aspectos del comportamiento y capacidad de innovación a nivel empresarial constituyen en la actualidad la base instrumental informativa para el desarrollo de acciones y políticas públicas con miras a financiar o proporcionar incentivos económicos que permitan generar un ecosistema de innovación eficaz. Sin embargo, la elección de las variables relacionadas con el concepto innovador presenta un riesgo inherente, ya en muchos casos la

identificación no es clara, lo que dificulta disponer de información precisa.

En este sentido diferentes organizaciones desde la época de los 60's y 70's vienen trabajando en configurar un manual o documento que sirva de referente para la construcción de los indicadores o variables prioritarias a la hora de evaluar la innovación. Es así que organismos como (OECD (1963); UNESCO (1978, 1984)), trabajaron en la identificación de un marco conceptual, que permitiera acometer la medición de la actividad de I+D de una forma estructurada y en su mayoría con indicadores cuantitativos. Concretamente, la UNESCO (2014:p9) en su "guía para realizar una encuesta de I+D: Dirigida a los países que inician sus mediciones de investigación y desarrollo", indica que "el momento decisivo fue la publicación del Manual de Frascati OECD (1963), que estableció las directrices para la medición de la I+D en el sector industrial". El manual de Frascati se convirtió desde su publicación en el documento técnico de la OECD con el cual se estructuraba el funcionamiento de la tecnología y la ciencia en relación a los sistemas nacionales e internacionales de la innovación. El manual ha sufrido varias actualizaciones, la última data de 2005 Manual de Oslo (OECD, 2005a), y en él se articulan todos los componentes necesarios para identificar el potencial innovador de las organizaciones a través de las

encuestas de innovación fundamentadas en las variables e ítems que el propio manual propone.

Es así como las encuestas de innovación se utilizan como mecanismo de diagnóstico y seguimiento para el desarrollo de políticas efectivas para las diferentes áreas de las organizaciones, mediante la utilización de indicadores o variables medibles y fiables que ayuden a realizar comparaciones y seguimientos estratégicos para la toma de decisiones a nivel gerencial. A parte de esto son una herramienta que permite entender el componente científico- tecnológico de las empresas, el cual servirá de insumo para delimitar objetivos estratégicos, acciones futuras y posibles mejoras a procesos. Los aspectos que se intentan recoger a través de las encuestas son múltiples, se trata de cuestiones relativas a variables cuantitativas y cualitativas (Pagès, Fernández, y Bikfalvi, 2007). Además, este tipo de encuestas sobre innovación, permite recopilar datos que serán analizados para obtener información relevante de las firmas denominadas innovadoras o no.

Independientemente de la variable sujeto de estudio, es recomendable recopilar la información de fuentes fiables en el entorno en el cual se ejecuta la encuesta de innovación. Adicionalmente, se recomienda que estas encuestas de innovación se desagreguen en un alto número de variables,

las cuales permitan codificar la información de la mejor forma con el fin de identificar claramente el comportamiento innovador de una organización y en muchos casos su relación con el desempeño empresarial.

. Encuestas sobre Innovación: modalidades

Sobre las diferentes modalidades de encuestas denominadas como de innovación, se toma como modelo a March Chordà (2003) con su artículo la medición del desempeño ante la innovación mediante el uso de indicadores y macro indicadores. Este documento se convierte en el punto de partida para configurar diferentes variables que suministrarán información abundante, la cual será transformada mediante un proceso de codificación y agregación, para entregar como resultados indicadores precisos que permitan medir el impacto de la innovación en la empresa.

En este sentido, dichos indicadores de apoyo a la toma de decisiones y la gestión empresarial, se relacionan directamente con los enfoques que explican el proceso de innovación. Como medida integradora es importante citar que la innovación y el desempeño empresarial no debe ser medido solo por los resultados generados, sino de forma más amplia en cuanto a los obstáculos presentados por las

firmas, las relaciones con su entorno o la estrategia que se desee vincular a la empresa.

Como se indicó, el impacto que puede generar la innovación en múltiples empresas puede ser estructurado desde diferentes puntos de vista. El primer punto está orientado a la identificación de indicadores de cualitativos, cuantitativos o mixtos. El segundo se relaciona con la forma en que se miden tanto los inputs vinculados a la innovación como el resultado provisto en los outputs.

Es así como March Chordà (2003) identifica que las encuestas con mayor reconocimiento en cuanto a la medición de la innovación se relacionan con el campo institucional, y son validadas por organizaciones gubernamentales con capacidades en el desarrollo de estadísticas macroeconómicas. Es así como el Instituto Nacional de Estadísticas Español (INE) publica regularmente información suministrada por cientos de empresas españolas de carácter cuantitativa sobre la “Encuesta sobre la innovación tecnológica en las empresas”, la cual es parte esencial del proyecto de macroencuestas europeas sobre innovación conocidas como CIS (Community Innovation Survey).

Esta metodología de carácter cuantitativo es la principal herramienta seleccionada por la OCDE para sus

estudios a nivel internacional, así como para Institutos Nacionales de Estadística europeos. Los indicadores identificados en este tipo de metodologías, siguen los lineamientos desarrollados por la OCDE en el Manual de Oslo versión 1992 y en sus versiones predecesoras de 1997 y en 2005. Con lo cual este manual se convierte en el informe guía a nivel internacional para realizar la medición de la innovación en diferentes sectores de la economía. Este manual se erigió desde su publicación en el documento metodológico de referencia en la literatura internacional sobre la medición de la innovación.

En este marco, las CIS (Community Innovation Survey) de la Unión Europea, no es la fuente exclusiva de información para obtener datos que permitan estructurar la medición de la innovación. Instituciones como la Oficina Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) o la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) siguen las directrices del manual de Oslo (OECD, 2005) y el Manual de Frascati OECD (2015), con lo cual son fuentes primarias sobre información en investigación, innovación y desarrollo en diferentes contextos geográficos,

Para el contexto de encuestas elaboradas bajo los indicadores de carácter cualitativos, se puede inferir que

son frecuentemente utilizadas por “analistas individuales”. Estas se caracterizan por trabajar en un contexto muestral más selecto y pequeño que los elaborados en encuestas como la de CIS, razón por la cual tratan en su mayoría de combinar indicadores subjetivos con aspectos de valoración cualitativa.

Estos estudios de condición subjetivo-cualitativo se vienen desarrollando desde los años 90, por autores como Rubenstein y Geisler (1991) los cuales identifican la importancia de recopilar y analizar datos, sobre la evaluación de la Investigación, desarrollo e innovación en las firmas, principalmente con técnicas de metodologías que permiten integrar indicadores subjetivos-cualitativos con objetivos.

Otros investigadores salvo excepciones (March Chordà et al. (1999); Molero y Buesa (1996)) presentan resultados que se originan de la interpretación profunda de técnicas estadísticas descriptivas. Con lo cual se presenta dificultad para poder seleccionar claramente indicadores de innovación con base en una metodología estadística, de forma similar a la evidenciada en esta investigación. Otra modalidad evidenciada en el ámbito español, es la encuesta desarrollada por el Círculo De Empresarios (1995, 104) a una muestra representativa de 300 empresas

grandes, presenta una relación de conceptos innovadores que mezclan la innovación productos y en procesos.

La Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) citada igualmente por March Chordà (2003) suministra indicadores relacionados con el sector de tecnologías y su relación con la innovación como son: “*de actividad tecnológica, de resultados de la innovación, indicadores sobre organización, gestión y financiación de las actividades tecnológicas, indicador de esfuerzo tecnológico*”.

Por su parte la organización Statistics Canada identifica indicadores tecnológicos que son la base de diferentes estudios, como el desarrollado por Godin (1996) a 5729 firmas canadienses, en el cual se concluye 4 tipos de indicadores estratégicos de innovación: inputs, outputs, de impacto y de flujo

Para Arundel, Smith, Patel, y Sirilli (1998), una medida clara sobre innovación, se basa en la solución a dos tipos de problemas: “*la complejidad intrínseca de las actividades de innovación y el secreto que a menudo protege los esfuerzos por innovar de las intromisiones externas.*”

Panda y Ramanathan (1996) evidencian 5 tipos categorías de indicadores para la medición de la innovación, estos son: “de inputs, de outputs, de productividad, de calidad y de efectividad.” Estos indicadores son la referencia para identificar como es la capacidad de desarrollo de innovaciones, la productividad o la capacidad de apoyo.

En definitiva, la literatura evidenciada en el presente documento, sirve como marco teórico de referencial para la elaboración del cuestionario de innovación y el desarrollo de la encuesta empírica que se presenta en la siguiente sección.

El cuestionario que sustenta el análisis empírico de la presente investigación toma buena parte de las recomendaciones de las Encuestas de innovación creadas a partir del Manual de Oslo (OECD, 2015). El cuestionario, cerrado y uniforme, ha sido cumplimentado mediante entrevista personal por los agentes poseedores de la información solicitada.

Finalmente, en la Tabla 9 se resumen las referencias de encuestas de innovación, destacando sobretudo las desarrolladas para Suramérica.

Tabla 9. Relación de encuestas de innovación en diferentes países con el fin de identificar la capacidad de innovación.

Autor	Tipo de documento o Encuesta	Objetivo
DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística Colombia, (2015)	Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera	Conocer la capacidad de innovación y desarrollo tecnológico en empresas del sector manufacturero en Colombia.
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Chile (2016)	Encuesta de innovación	Conocer el estado de innovación de las empresas en Chile.
Instituto nacional de estadística e informática - Perú (2012)	Encuesta de innovación	Identificar en las empresas del Perú, la información relativa a sus procesos de innovación.
Instituto de estadísticas de Puerto Rico (2015)	Encuesta de Innovación en Empresas de Manufactura	Identificar las empresas innovadoras en Puerto Rico.
Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Argentina (2006)	Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TICs	Identificar las actividades de innovación de 2133 empresas de todos los sectores industriales de Argentina.

Viana, Cervilla, Avalos, y Balaguer (1994)	Capacidad tecnológica y la competitividad del sector de manufactura en Venezuela	Basa su investigación en la encuesta de Capacidades Tecnológicas e Innovativas en la Industria Manufacturera Venezolana, con el fin de identificar el grado de innovación de este sector económico en Venezuela.
Stockdale (2002)	Encuesta de innovación en UK.	Identificar las actividades de innovación en empresas británicas.
Ministerio de Economía, Industria y Competitividad España (2015)	Encuesta de innovación tecnológica	Conocer la estructura del proceso de innovación (I+D / otras actividades innovadoras) así como la capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas.
Shelton y Percival (2013)	Breakthrough innovation and growth	Encuesta Mundial de Innovación 2013, elaborada por PwC, que recoge la información de 1.757 ejecutivos de empresas de más de 25 países de todo el mundo.

2.3.5 Modelos recientes explicativos de la innovación

El concepto de innovación es dinámico y evoluciona con el tiempo. En los últimos años están surgiendo diferentes enfoques que tratan de dar una visión más integral de la innovación y más acorde con el avance de nuevas categorías empresariales con potencial innovador como las start-ups.

En la Tabla 10 resumen algunas de las definiciones de empresas innovadoras que tienen relación directa con los modelos explicativos más recientes en innovación: Triple Helix, Open Innovation, e Innovación en modelos de negocio (Alexander Osterwalder y Pigneur, 2010)

Tabla 10. Definiciones de las empresas innovadoras que se relacionan de forma directa con los modelos explicativos más recientes en innovación.

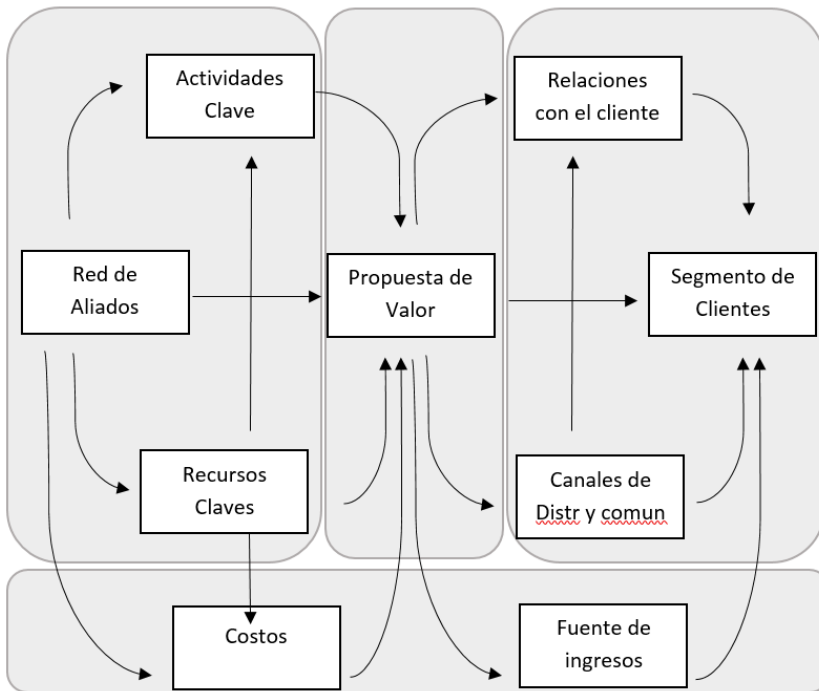
Autor(es)	Modelo	Definición	Rasgos de la definición
Etzkowitz y Leydesdorff (2000)	Triple Helix	<p>-Se basa en el espiral hacia la innovación, Partiendo de la universidad como iniciador de conocimiento y ente encargado de relación entre el gobierno y la empresa.</p> <p>-Busca el desarrollo de sinergias por parte del gobierno y la empresa con el fin de crear innovación como punto de partida para la creación del conocimiento.</p> <p>- Según Chang 2010, este tipo de innovación, se desarrolla perfectamente en economías emergentes, como sur de África, Asia, América Latina.</p>	<p>-Papel estratégico de la universidad.</p> <p>-Evolución de los sistemas de innovación</p> <p>-Nuevas empresas con carácter diferencia. De innovación.</p>
Chesbrough (2006)	Open Innovation	<p>-Permite el beneficio del conocimiento de forma interna como externa en el departamento de I+D, apresurando los procesos en cuanto a innovación endógena para la</p>	<p>Cambio esencial del modelo de negocios</p>

		<p>consecución de nuevos mercados externos para la creación de nuevos productos.</p> <p>-Asume nuevas ideas tanto de forma interna de la organización como de forma externa hacia la generación de cambios revolucionarios para el mercado.</p> <p>-Concibe la innovación en cuanto a un asunto Global.</p>	<p>-Ayuda a la generación de nuevas líneas para ciertos mercados.</p> <p>-Pro actividad en la propiedad intelectual.</p>
A. Osterwalder (2008)		<p>-Realizar una metodología de forma práctica y metódica que permita integrar la innovación en el modelo productivo.</p> <p>-Basa su estructura en nuevos bloques temáticos, Segmentos de clientes, Propuesta de valor, relaciones con los clientes, Fuentes de ingresos, Canales de distribución y comunicación, Recursos clave, Actividades clave, Estructura de costos, Red de aliados.</p>	<p>Se aplica a diferentes campos del ámbito empresarial.</p> <p>-Presenta modelos de negocios innovadores</p>

Fuente: Elaboración basados en Chesbrough (2006); Etzkowitz y Leydesdorff (2000); A. Osterwalder (2008)

En el caso de Osterwalder, (Ilustración 14) la innovación en modelos de negocio es la que se rige bajo los siguientes aspectos:

Ilustración 14. Innovación en modelos de negocio: la metodología de Osterwalder en la práctica.



Fuente: A. Osterwalder, (2008) en (Márquez, 2010).

De la actividad innovadora de las empresas se derivan beneficios en múltiples aspectos. Los beneficios hacia sociedad en general son innumerables, pero los beneficios para la organización son planeados.

A partir de la revisión efectuada en este apartado derivaremos las Hipótesis 3 y 4, relativas a las expectativas de productividad y costes de las EBTs frente a las No-EBTs.

2.4 Recursos y capacidades y su incidencia en la creación y desarrollo de las EBTs

La capacidad de innovación o comportamiento ante la innovación viene explicada en gran medida por la dotación distintiva de activos, conocimientos y habilidades de la propia empresa. La comprensión de esta relación en las organizaciones ha aumentado el interés de sus gestores hacia el desarrollo interno, el desempeño de la organización y del personal. En este contexto es de suma importancia la comprensión del concepto de las capacidades dinámicas como diferenciales competitivos que permiten el despliegue de capacidades para aprender, variar, adaptar, renovar y sobre todo implementar aspectos organizacionales relevantes para la innovación.

El despliegue de las capacidades dinámicas le permite a la firma identificar las necesidades de su entorno cambiante y obtener ventajas competitivas duraderas en el tiempo (Teece et al., 1997). De igual forma, el conocimiento organizacional facilita la acumulación del aprendizaje frente a las capacidades dinámicas mediante rutinas, sistemas de información y actividades compartidas. Crossan y Apaydin (2010) exponen ejemplos de capacidades organizativas pertinentes con las estrategias de innovación como la capacidad de crear, incentivar y apoyar estrategias determinadas en nuevas ideas, nuevos

mercados o sectores, nuevos productos procesos, capacidad de relacionar las estrategias basadas en eficiencia de costes y precio, manteniendo permanentemente la sinergia entre las unidades de trabajo, a través de una buena interacción del recurso humano de la organización.

Mucho antes de la aparición del enfoque de las capacidades dinámicas, Schumpeter (1934) ya orientaba sus estudios a la diferenciación de las empresas mediante el “progreso tecnológico”. Para Schumpeter, la incertidumbre de los mercados es grande, pero el empresario innovador es capaz de aprovechar la incertidumbre y generar soluciones a los problemas con productos innovadores. Las innovaciones mejoran la productividad, aumentan la eficiencia en el uso de las materias primas, o se crean nuevas capacidades en la organización. El resultado es una mejora significativa en la competitividad y el desempeño financiero.

Penrose (1959) mostró que, a medida que la organización intenta hacer mejor uso de sus recursos, se produce una dinámica organizacional que estimula el crecimiento de la firma. Esta interacción entre los recursos y las capacidades organizacionales facilitó el desarrollo de aproximaciones basadas en los recursos (Selznick, 1949 1957); (Hofer y Schendel, 1980), y perspectivas de análisis

estratégico e industrial como las cinco fuerzas competitivas y los grupos estratégicos propuestos por Porter (1980).

Wernerfelt (1984) dio un paso adicional en el desarrollo de la teoría organizacional. En su aproximación basada en los recursos de la firma (Resource-Based View, RBV), Wernerfelt (1984) propone analizar a las organizaciones desde el lado de los recursos, y no desde el lado de los productos. La RBV se concentra en los recursos y capacidades de la firma, y desplaza del análisis a la función de producción que representaba a la firma en los análisis microeconómicos clásicos. Desarrollos posteriores (p. ej. Barney (1991); Grant (1991); Mahoney y Pandian (1992); Mintzberg (1994); Peteraf (1993); Rumelt y Lamb (1984); Teece (1982); Teece et al. (1997) han ampliado la teoría y han facilitado la comprensión de la dinámica en las organizaciones. La literatura profesional alrededor de las organizaciones es generosa en la variedad de términos usados para describir los recursos. La Tabla 11, tomada de Pérez Aguiar (1994) hace un breve inventario de la terminología utilizada por algunos autores para referirse a los recursos y capacidades.

Tabla 11. Terminología usada referente al concepto de recursos y capacidades

Autores	Termino	Original
Aaker (1989)	Activos, habilidades	Assets, Skills
Amit y Schoemaker (1993)	Activos estratégico	Strategic Assets
Bartmess y Cerny (1993) Stalk Jr (1992)	Capacidades	Capabilities
Chakravarthy B.S y Lorange P (1991) Hitt y Ireland (1986) Snow y Hrebiniak (1980)	Competencias distintivas	Distinctive competencies
Grant (1991)	Recursos y capacidades	Resources and Capabilities
Hall (1992, 1993)	Recursos intagibles (otras)	Intangible Resource
Hamel, Doz, y Prahalad (1989) Hamel y Prahalad (1990) Very (1993)	Competencias esenciales	Core competences
Hofer y Schendel, (1980)	Competencias organizacionales Recursos, habilidades Despliegue de recurso Competencias distintivas	Organizational competences Resources, skills Resource Deployments Distinctive Competences
Itami y Roehl (1987)	Activos Invisibles	Invisible asset
Leonard-Barton (1992) Meyer y Utterback (1993)	Capacidades esenciales	Core Capability
Nelson y Winter (1973, 1982)	Capacidades económica Capacidades organizacionales Habilidades	Economic Capabilities Organizational Capabilities Skills
Salas Fuma (1989, 1992, 1993)	Activos intangibles	Intangible asset

Fuente: Pérez Aguiar (1994).

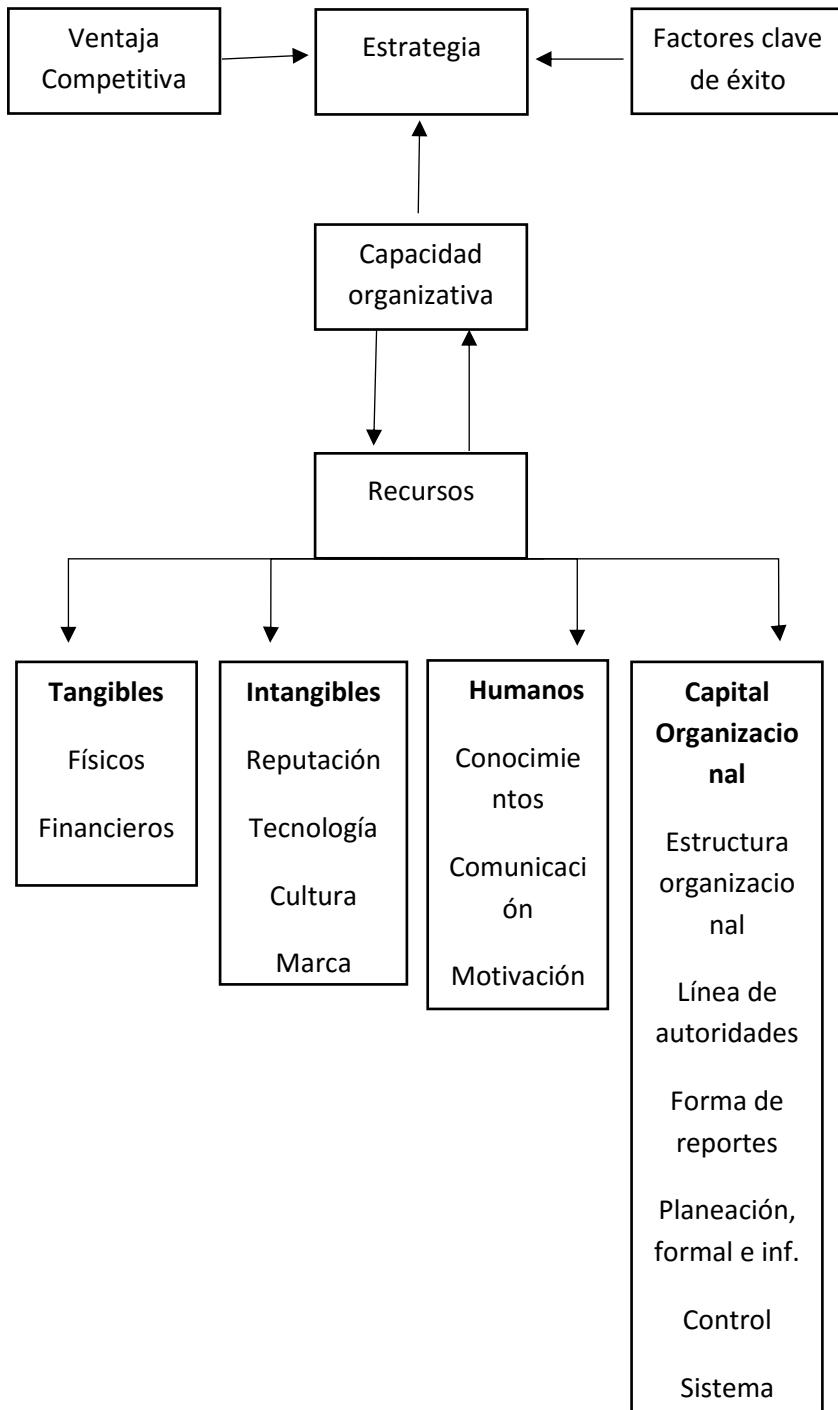
Para Barney (1991) la RBV lleva a los responsables de las firmas a entender la importancia de identificar los diversos recursos y capacidades en la organización, y a distinguir su especificidad con respecto a las demás empresas del mismo sector. En otras palabras, la movilidad imperfecta de los recursos y capacidades organizacionales. Para Peteraf (1993), el análisis interno facilita la identificación de diferencias entre las organizaciones en ciertos entornos (heterogeneidad) y posibilita la diferenciación competitiva de las firmas. La diferenciación basada en recursos y capacidades genera ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (Wernerfelt, 1984) que pueden ser de difícil imitación o sustitución (Peteraf, 1993a).

Grant (1996) distingue dos niveles de recursos en las firmas. Los recursos tangibles o de primer nivel, y los recursos intangibles o de segundo nivel. Los de primer nivel son fácilmente determinables en términos funcionales, se valoran en los estados financieros y están relacionados con los activos físicos y financieros.

Los recursos de segundo nivel, o intangibles, son los que les permiten a las empresas la diferenciación competitiva. Estos recursos se integran para desarrollar la estrategia y pueden convertirse en factores clave de éxito en las organizaciones. Los intangibles incluyen patentes o

marcas, el recurso humano, la cultura organizacional y la capacidad de la empresa para entender su posición y las interacciones competitivas en el mercado (Grant, 2006). Los intangibles permiten ampliar la capacidad innovadora al facilitar la interacción entre los aspectos tecnológicos y los organizacionales (Crossan, Fry, y Killing, 2004). La ilustración 15 describe las relaciones entre ambas categorías de recursos y la estrategia.

Ilustración 155. Relaciones fundamentales entre recursos, capacidades y ventaja competitiva.



Fuente: Grant (2006 p:189.).

Las capacidades son la habilidades particulares que posee cada empresa de unir y combinar sus recursos (Amit y Schoemaker, 1993). Estas habilidades dependen de manera directa del personal en la organización y su articulación con los activos intangibles, especialmente el conocimiento tecnológico. Los directivos de las organizaciones, además de procurar la identificación de los recursos y capacidades en la organización, deben preocupar también por impulsar la interacción entre habilidades de los individuos. Las organizaciones deben procurar rutinas organizativas que impidan la duplicidad de información y que permitan ordenar todas las capacidades individuales en un marco colectivo (Nelson y Winter, 1982). Los resultados del trabajo colectivo pueden ser enriquecidos por la interdisciplinariedad (Ganotakis y Love, 2011).

El recurso humano capacitado y con altos niveles de educación formal constituyen un recurso indispensable para las empresas que deseen desarrollar nuevas tecnologías o impulsar capacidades relacionadas con la innovación (Ganotakis y Love, 2011). El recurso humano capacitado es la principal fuente de nuevos o mejorados productos que ubicarán a la firma en un posición competitiva en el largo plazo (Barney, 1991), y su potencial

innovador puede ser amplificado por organizaciones con fuerte base tecnológica (Jo y Lee, 1996). Desde luego, la relación salario-rendimiento como aspecto potenciador para el desempeño empresarial y elemento motivacional no se puede descuidar cuando se integra la tecnología al recurso humano (Jensen y Murphy, 1990)

La discusión de la literatura sobre RBV sugiere que el recurso humano posee competencias o capacidades que pueden ser canalizadas a través de las organizaciones para la generar beneficios, innovación y nuevas capacidades organizacionales. Algunos autores atribuyen el éxito de las EBTs a la disponibilidad de personal con esas competencias.

A partir de aquí derivaremos las Hipótesis 5 y 6 del estudio, las cuales esperan una mayor experiencia y una mayor base de conocimiento en los equipos fundadores de las EBTs que en el resto.

Las ventajas competitivas también pueden emerger de los diferenciales tecnológicos de las firmas respecto a la competencia y de la implementación de comportamientos innovadores (Lieberman y Montgomery, 1998). La innovación puede llevar a las firmas a posiciones cuasi-monopolísticas en cierto tipo de tecnologías en determinados mercados debido a que el aprendizaje en los

procesos de innovación pueden aumentar los recursos y capacidades, y en consecuencia, proveer a la firma de mayor poder de mercado, mayores índices de reputación y posicionamiento en el mercado (Carpenter y Nakamoto, 1989).

Parra (2002) resume la teoría de los recursos y capacidades (Ilustración 1) aplicadas a la firma en tres determinantes fundamentales: (i) “*su habilidad para crear recursos valiosos*”, (ii) “*...su habilidad para construir barreras a la imitación que impidan la copia o sustitución de estos recursos*”, y (iii) “*...su habilidad para superar su propia inercia e imitar rápidamente los recursos valiosos desarrollados por otros competidores*”.

Ilustración 166. Conclusiones de la teoría de recursos y capacidades

Recursos y características básicas		
Recurso	Características básicas	Indicadores clave
Recursos Financieros	La capacidad de endeudamiento de la empresa y su generación de financiación interna determinan su capacidad de inversión y su capacidad cíclica de adaptación	Ratio de endeudamiento Ratio: Cash- Flow neto /Activo fijo Calificación financiera (Rating)
Recursos Físicos	Tamaño, localización, sofisticación técnica y flexibilidad de la planta y del equipo. Localización y usos alternativos de terrenos y edificios. Reservas de materias primas que limitan las posibilidades de	Valor de reventa de los Activos. Antigüedad de los bienes de

	<p>producción de la empresa y determinan su potencial de costes y su ventaja en calidad</p>	<p>equipo. Escala de las plantas.</p> <p>Usos alternativos de los activos fijos.</p>
Recursos Humanos	<p>El entrenamiento y experiencia de los empleados determinan las destrezas disponibles para la empresa. La adaptación de los empleados establece la flexibilidad estratégica de la empresa.</p> <p>El compromiso y la lealtad de los empleados determina la habilidad de la empresa para mantener su ventaja competitiva.</p>	<p>Cualificaciones profesionales, técnicas y educativas de los empleados.</p> <p>Niveles retributivos respecto a la media de la industria.</p>
Recursos Tecnológicos	<p>Stock de tecnologías, incluyendo la tecnología en propiedad y la experiencia en su explicación (Knowhow). Recursos para la innovación: medios para la investigación, personal científico y técnico</p>	Empleados
Recurso de Reputación	<p>Reputación entre los clientes mediante la propiedad de marcas, relaciones estables con los clientes, asociación que se establece entre los productos de la empresa y la calidad, fiabilidad...etc.</p> <p>Reputación de la compañía entre los proveedores de componentes, financiación, mano de obra, servicios auxiliares y otros inputs.</p>	<p>Reconocimiento de marca</p> <p>Sobreprecio respecto a las marcas competidoras.</p> <p>Porcentaje de repetición de compras Medidas objetivas de rendimiento de un producto</p> <p>Nivel y consistencia de los resultados de la compañía.</p>

Fuente: Parra (2002)

Otros autores han adaptado la teoría de los recursos y capacidades a contextos empresariales específicos. Cardona (2013), por ejemplo, argumenta que, ante el incremento de la competencia global, la continua inestabilidad de las economías y el aumento de los desarrollos tecnológicos, las empresas deben ajustar sus recursos y capacidades de acuerdo a su entorno. En otras palabras, para Cardona (2013), los recursos y capacidades son, además de una fuente de ventaja competitiva, un conjunto de instrumentos y mecanismos para enfrentar de manera exitosa los choques y desafío del entorno global. La ilustración 17 esquematiza el proceso de desarrollo de ventajas competitiva basada en recursos dentro de la firma de acuerdo con los argumentos de Cardona (2013).

Ilustración 17. Proceso para desarrollar ventajas competitivas basadas en los recursos y capacidades.



Fuente: Elaboración con datos Cardona (2013).

En el área de las EBTs, Souto (2013) argumenta que los recursos y capacidades dirigidas hacia la innovación en este tipo de firmas explican su desempeño superior respecto a las demás empresas. Para Souto (2013), las empresas caracterizadas por su perfil innovador, en la mayoría de los casos, presentan mayores indicadores de crecimiento en ventas que las empresas no innovadoras. La relación positiva entre innovación y exportaciones encontrada por Ketokivi y Ali-Yrkkö (2010) parecen

extender los beneficios de las capacidades de innovación hacia la generación de ingresos por exportaciones.

Para Shearman y Burrell (1988) los beneficios de la innovación no generan indicadores sobresalientes en todas las dimensiones. En su estudio de la naciente industria del láser para aplicaciones médicas, Shearman y Burrell (1988) encuentran que si bien las nuevas empresas en este sector de base tecnológica muestran desempeños empresariales interesantes para una economía, su capacidad de generar nuevos empleos es baja.

Como conclusión y aporte final, se presenta la información desarrollada por el autor Yang (2012) (Tabla 12), el cual enseña una compilación de estudios que relacionan los recursos y capacidades de las organizaciones y el papel de la innovación, con miras a estructurar el performance empresarial.

Tabla 12. Principales autores que relacionan recursos y capacidades con innovación, e impactan positivamente el crecimiento empresarial.

Estudio	Aspecto principal
Isaksen y Remøe (2001)	Describe y evalúa 3 herramientas de la política pública de Noruega.
Canals (2001)	Caso de estudio de SAP sobre el crecimiento impulsado por la innovación.
Patterson (1998)	Modelo conceptual que relaciona las actividades de innovación en producto y el crecimiento de los ingresos.
Mone, McKinley, y Barker (1998)	Presenta una relación positiva entre las capacidades de innovación y el desempeño de la organización.
T. Li y Calantone (1998)	Presentan el concepto de innovación como elemento esencial para obtener ventajas competitivas de las firmas sobre sus competidores.
Ireland, Hitt, Camp, y Sexton (2001)	Es posible crear una mayor riqueza en la organización en seis ámbitos: innovación, redes, Internacionalización, aprendizaje organizacional, equipos de alta dirección y gobernanza, y crecimiento.
Capon, Farley, y Hoenig (1990)	Meta-análisis sobre los vínculos entre los aspectos ambientales, estratégicos, organizativos Factores y desempeño financiero.
Clark y Fujimoto (1991)	Aspectos relacionados con la Integridad interna y externa, los cuales incluyen clientes, comercializadores, Ingenieros y diseñadores como punto estratégico al éxito del producto.
(Dougherty, 1992a)	Renovación de la organización basada en la práctica de innovación en producto.
Faber y Hesen (2004)	Las relaciones entre I + D y otras actividades de innovación, las patentes concedidas Y ventas de innovaciones de producto en naciones europeas.
Tamer Cavusgil, Calantone, y Zhao (2003)	El efecto de la transferencia tácita de conocimientos sobre la innovación de las empresas y su relación con el desempeño de la innovación.
Swink (2006)	Los sistemas de gestión del ciclo de vida del producto ofrecen la capacidad de innovación básica.
Romijn y Albaladejo (2002)	Recursos internos (educación, experiencia laboral previa y esfuerzo de I + D) y las interacciones externas y la proximidad en las relaciones de red como factores determinantes de la capacidad de innovación en Mipymes de software del sur de Inglaterra.

Fuente: Yang (2012)

Desde la literatura sobre las teorías basadas en recursos y capacidades, se puede concebir a las firmas como un portafolio de bienes tangibles e intangibles. Las competencias, un recurso intangible, permiten el diseño de estrategias que pueden marcar un diferencial competitivo para las firmas. Algunas de esas estrategias están relacionadas con el interés en la innovación.

A partir de esta constatación derivaremos el bloque final de hipótesis del estudio, correspondiente a las hipótesis 7 a 10. Todas ellas se relacionan con las expectativas de las EBTs ante las estrategias de innovación.

2.5 Enfoques sobre emprendedurismo y su relación con las EBTs

En cuanto al desarrollo de empresas de base tecnológica en la economía actual, se hace necesario identificar que componentes permiten aumentar el número de estas firmas en los mercados mundiales. Es así como se hace preciso potencializar nuevos emprendimientos o aumentar la capacidad de creación de nuevas firmas basadas en tecnología que tengan altos componentes de innovación, crecimiento empresarial o que permitan realizar una transformación estratégica a nivel organizacional basados en su componente de recurso

humano. Este capital humano debe contener ciertas características que ayuden a las organizaciones a vincularse en la actualidad a las economías digitales. Una de estas características está completamente alineada con la actividad emprendedora como motor de detección y exploración de las oportunidades de negocio existentes, las cuales surgen en un contexto determinado a partir del desarrollo económico, social y tecnológico. Es así como por ejemplo en el contexto Europeo, las entidades gubernamentales han combinado esfuerzos y altas inversiones con la finalidad de apoyar el emprendimiento junto a las capacidades académicas del recurso humano, con el objetivo de combatir los posibles efectos que se presenten en una crisis económica (Naudé, 2016).

Es así como diferentes autores desde hace más de cuatro décadas vienen trabajando en identificar claramente la teoría de Entrepreneurship como fuente de innovación, desempeño empresarial y creación de nuevos puestos de trabajo (Tabla 14). Inicialmente según su interpretación es importante conocer, cómo diferentes autores abordan el termino Entrepreneurship. En este sentido Cuervo, Ribeiro, y Roig (2007) en su investigación sobre conceptos, teorías y perspectivas, indican que el Entrepreneurship se muestra bajo las denominaciones de “*factor empresarial, función empresarial, iniciativa empresarial, comportamiento*

empresarial e incluso se habla de “espíritu” empresarial”. Hisrich y Peters (1989) indican que el concepto está relacionado no solamente a la capacidad de emprendimiento, sino al proceso de nuevas creaciones a nivel empresarial basados en el esfuerzo de su recurso humano, con lo cual en muchos casos se centra al empresario como factor esencial del Entrepreneurship (Ripsas, 1998).

Complementando esta idea, Yamada (2004) identifica que aparte de contar con un grupo sólido como factor de capacidad de emprendimiento, se deben asociar factores como la innovación, la proactividad entre otras. Es por esto que el Entrepreneurship y la innovación presentan una estrecha relación, con lo cual se originan cambios constantes que afectan positivamente el desempeño empresarial. Es por esto que Parellada, Del Palacio, y Aguirre (2007) indican que para obtener mejores resultados en el tiempo, las firmas deben identificar si la capacidad de emprendimiento se realizan de forma interna a la organización o es fuente para la creación de una nueva empresa en muchos casos de base tecnológica. Todo esto vinculado desde el punto de vista de generación de innovaciones radicales o incrementales (Tabla 13)

Tabla 13. Entrepreneurship e Innovación

		Innovación incremental	Innovación radical
Entrepreneurship	Procedimiento interno de la empresa	Se crean nuevos negocios, o se desarrollan nuevos productos y servicios	Se crean nuevos modelos en base a la creación, adopción o transformación significativa de los productos, servicios o procesos.
	Creación de una nueva empresa basada en tecnología	Se desarrollan nuevas empresas que difieren de forma muy pequeña respecto a las existentes de un sector determinado.	Se crean empresas de alto nivel tecnológica con características específicas de firmas de base tecnológica que vinculan al mercado productos, servicios o procesos significativamente nuevos.

Fuente: Parellada, Del Palacio, y Aguirre (2007)

Otros autores como Drucker (1985), basan su definición de Entrepreneurship hacia el directivo con capacidades de emprendimiento y características innovadoras, que al ser potencializadas junto a sus habilidades específicas o no comunes (Burnett, 2000) transforman su conocimiento en "Entrepreneurship"; Todo esto con la finalidad de aprovechar las oportunidades que otorga el mercado

basados en las capacidad de emprender (Shane y Venkataraman, 2000). Es así como las habilidades del directivo se convierten en *“capacidades para desarrollar, organizar y gestionar una empresa junto a sus riesgos con el fin de obtener un beneficio”* (Bytyçi, 2015).

Otros autores como Alvarez y Busenitz (2001) relacionan el concepto con el descubrimiento de oportunidades del mercado que orientados por una buena gestión de conocimiento generan resultados positivos y heterogéneos para cualquier tipo de firmas. Kempis (2011) por su parte cita textualmente la definición de Entrepreneurship como: *“condición individual integrada por la combinación idónea de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que determinan y se manifiestan mediante la puesta en práctica de una serie de comportamientos contextualizados y orientados a la creación de empresas sostenibles, generadas a partir del aprovechamiento de oportunidades lucrativas para el emprendedor y competitiva para los diversos actores involucrados”*. Igualmente la Comisión Europea (2003) en su libro sobre el Entrepreneurship en Europa identificó que la capacidad de emprendimiento va ligada a factores como el riesgo, la necesidad de independencia y el desarrollo personal del futuro emprendedor.

A partir de estas definiciones, algunos autores como Fritsch et al. (2015) identificaron relaciones positivas entre el Entrepreneurship y el nivel educativo del recurso humano de la firma. Con lo cual es más probable que personas con alta preparación a nivel educativo, sean más propensas a realizar actividades de emprendimiento empresarial o tomen mejores decisiones innovadoras para la firma. Otro aspecto importante de esta teoría, es el identificado por Molina y Velilla (2016) en su investigación realizada sobre la actividad emprendedora internacional y en España basados en la información de GEM - Global Entrepreneurship Monitor (2014), ellos corroboraron mediante “una novedosa metodología econométrica algorítmica” que el recurso humano de sexo masculino presenta mayores probabilidades de ser emprendedores o tener una cultura de emprendimiento. Adicionalmente relacionan este concepto con la edad del recurso humano. Evidencian que cuando las personas son de edad joven tienen en mayor medida a realizar actividades de emprendimiento frente a personas más longevas.

Referente a la institución denominada GEM - Global Entrepreneurship Monitor⁶, se identifica que es una de las organizaciones más reconocidas a nivel internacional ya

⁶ <http://www.gemconsortium.org>

que provee estudios de gran interés y con alto valor científico respecto a Entrepreneurship. Dentro de su estrategia esta proporcionar datos relevantes para investigaciones en cuanto a capacidades de emprendimiento a entidades como la OECD Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, el Banco Mundial y la Organización de Naciones Unidas (ONU) entre otras.

Igualmente, diferentes autores han utilizado la información proveída por la GEM para conocer cómo se desarrolla el Entrepreneurship y su relación directa con la creación de empresas basadas en tecnología y el desempeño económico en sus países. Es así como Serida, Alzamora, Guerrero, Borda, y Morales (2016) para el contexto peruano, identifican diferentes factores que se relacionan con la actividad emprendedora en Perú y su relación con los apoyos del gobierno para la creación de nuevas empresas. En el ámbito Español, Peña et al. (2016), buscan identificar características específicas para la generación de capacidades de emprendimiento. En cuanto a Brasil, el Instituto Brasileiro de Calidad y Productividad (2016) identifica la relación de la capacidad de emprendimiento como valor agregado para aumentar las habilidades del recurso humano y por ende la posibilidad de generar nuevas empresas. Shukla, Tanuku, Bharti, y

Dwivedi (2016) para la India buscan identificar como la capacidad de emprendimiento es motor de desarrollo y creación de nuevas empresas. Por último Ponguillo y Mayorga (2016) para Ecuador buscan evidenciar como el recurso humano capacitado puede ser factor de creación y aporte al emprendimiento con miras a beneficiar desarrollo en la región.

Adicionalmente, otros autores han profundizado sobre la importancia de los recursos y las capacidades y su relación con el Entrepreneurship. Alvarez y Busenitz (2001) relacionan las capacidades de emprendimiento de los empresarios como un recurso específico, el cual permite acceder a nuevas oportunidades para la creación de productos heterogéneos que impacten de forma estratégica en el mercado. De forma similar Ganotakis (2012) señala que los recursos y capacidades en organizaciones basadas en tecnología son complementarios con el Entrepreneurship, ya que para emprender actividades nuevas, se hace necesario que el recurso humano en cabeza de sus directivos, cuenten con el suficiente nivel de preparación para la toma de nuevas decisiones. Con lo cual el Entrepreneurship es un factor clave para el crecimiento y la supervivencia de las empresas en un entorno volátil (Casson, 2005) o se convierte en un proceso que comúnmente está dirigido a la

creación de nuevas empresas (Cromie, 2000). Adicionalmente Mitchell et al. (2002) enfatizan en la importancia del recurso de la empresa y la capacidad de emprendimiento como factor de creación en cuanto a oportunidades de mercados.

Tabla 14. Definiciones y conceptos relacionados con el Entrepreneurship

Definición	Autores
Transformación del proceso de producción. No se cuenta con un retorno claro de la inversión, debido a los altos riesgos.	Cantillon (1755)
Relacionado a conceptos como el liderazgo en el recurso humano, con altos niveles de riesgo, con habilidades para gerenciar de forma estratégica una organización, además de ser agente de cambio.	Say (1803)
Relaciona el concepto de Entrepreneurship al crecimiento económico y el desempeño empresarial. El recurso humano se caracteriza por asumir altos niveles de riesgo, así como presentar habilidades diferentes respecto al resto del personal.	Mill (1848)
Proceso de nuevas creaciones a nivel empresarial basados en el esfuerzo de su recurso humano	Hisrich y Peters (1989)
Relaciona el concepto a componentes como la (tierra, trabajo y capital). En cuanto al recurso humano indica que por naturaleza son líderes,	Marshall (1890)

trabajan en escenarios de incertidumbre, lo que genera un aprendizaje adicional que les permite obtener nuevas habilidades.	
Vincula el concepto a la destrucción creativa, con la cual se desarrolla el componente de innovación con el fin de aumentar el desempeño empresarial.	Schumpeter (1934)
Permite perfeccionar los recursos y el conocimiento generado gracias a las actividades realizadas. Con esto se detectan posibilidades donde los competidores no han visto.	Mises (1949)
maximizar oportunidades en el mercado	Mcclelland (1961)
estar alerta a las oportunidades presentes en el mercado	Kirzner (1973)
Potenciamiento de la estrategia a nivel organizacional.	Leibenstein (1978)
Generar un nuevo negocio propio.	Brockhaus (1980)
Presentan características innovadoras, ya que indica que no es emprendedor aquel que tiene un negocio y corre riesgos, sino aquel que apuesta por la innovación.	Drucker (1985)
Presentan carácter individual y asumen altos niveles de riesgo.	Begley y boyd (1987)
Tienen características que benefician las oportunidades que presentan.	shane y venkataraman (2000)
La cognición es uno de sus factores principales junto a la búsqueda y posicionamiento de nuevos mercados.	Álvarez y busenitz (2001)
ejecutan trabajos creativos relacionados a productos o servicios.	Mitchell (2002)

Relacionan el recurso humano con las oportunidades en los diferentes tipos de organizaciones	Busenitz et al. (2003)
Capital humano capacitado. asocian factores como la innovación, la proactividad	Yamada (2004)
capacidades para desarrollar, organizar y gestionar una empresa junto a sus riesgos con el fin de obtener un beneficio	Bytyçi (2015)

Fuente: Principales autores identificados por (Kempis, 2011) junto a aportes de elaboración propia

2.6 Relación entre Innovación y desempeño

En las últimas 3 décadas, el concepto de innovación y sus consecuencias se ha convertido en un elemento central para un buen número de investigadores a nivel global, los cuales han tratado de identificar los impactos que la innovación puede ejercer sobre el desempeño en las economías.

El interés de la literatura sobre el papel de la innovación como catalizador del crecimiento o desempeño empresarial es indudable. También lo es su potencial impacto sobre la creación de empleos y la preparación del capital humano en las organizaciones (Colombelli, Haned, y Le Bas, 2013). La innovación es también considerado uno de los puntales de las estrategias de crecimiento y un canal fundamental

para penetrar nuevos segmentos, aumentar la cuota de mercado existente y proporcionar a las empresas una ventaja competitiva (Gunday, Ulusoy, Kilic, y Alpkan, 2011). Los investigadores suelen referirse a la innovación como un medio por el cual el nuevo conocimiento se transforma en crecimiento económico. Por lo tanto, la vinculación entre innovación y crecimiento está bastante aceptada por parte de los responsables de las políticas de innovación en Europa y América (Colombelli et al., 2013).

Para abordar inicialmente la relación entre la innovación y el desempeño empresarial, comenzamos remontándonos a un autor capital. Nos referimos a Mansfield (1962) como pionero en la elaboración de estudios sobre la importancia de la innovación como pilar para la sostenibilidad y crecimiento de las firmas. En su estudio, ampliamente referenciado por la literatura, Mansfield observó que las firmas que lanzaron innovaciones aceleraron su crecimiento de forma vertiginosa, es decir crecieron 2 veces más rápido que otras empresas que no vinculaban innovación en su desarrollo o estrategia. Además de esto, encontró que las pequeñas empresas son más proclives a obtener un impacto significativo en crecimiento cuando se implican en procesos de innovación. Por su parte, el mismo año, Arrow (1962) también defendió que la innovación está directamente relacionada con el crecimiento, proponiendo

que la innovación genera competitividad en las firmas, aumenta el conocimiento y ayuda en la dinámica industrial. El interés por la relación entre innovación y desempeño se reactivó a mediados de los 80. Así, Nelson (1991) concluye que si las empresas desean obtener un mejor crecimiento y desempeño empresarial, deben desarrollar capacidades específicas de innovación para luego poder rentabilizarlas. Poco antes, Dosi (1988) vinculó las capacidades de innovación de las empresas en cuanto a conocimiento tecnológico y eficiencia hacia el desarrollo de innovaciones, con diferenciales competitivos que permiten incrementar el desempeño económico.

Más recientemente, Kuratko, Ireland, Covin, y Hornsby (2005) apuntan que las innovaciones proveen a las organizaciones en general la posibilidad de orientar la estrategia empresarial a la resolución de problemas y obtener ventajas que los diferencien de sus competidores y les den valor agregado.

Si bien en la literatura predominan los argumentos a favor de la importancia de la innovación como factor prioritario para el desempeño empresarial, otros autores como Börjesson y Löfsten (2012) por el contrario, destacan la dificultad de medir el impacto de la innovación en el rendimiento de las empresas. Kleinknecht (1993); Kleinknecht y Bain (1993); Kleinknecht y Reijnen

(1993) también resalta la problemática que presenta la medición de los diferentes tipos de actividades de innovación. Identifica que algunas variables o indicadores como el gasto en I+D y las patentes, aunque ampliamente utilizados en la literatura desarrollan por su naturaleza problemas que hacen cuestionable su aplicación en diferentes contextos. Por su parte, Geroski (1999) identifica de forma similar, que tasas de crecimiento en empresas grandes y longevas son a menudo erráticas o difíciles de predecir y más si se relacionan con la innovación. Remarcan que en estas compañías no se puede confirmar un impacto determinista de la actividad de innovación en su crecimiento. Complementando la idea anterior, Coad y Rao (2008), en su investigación sobre la relación entre la innovación y el crecimiento en empresas de alta tecnología, concluyen que las tasas de crecimiento y por ende la performance en este tipo de firmas, podría verse afectada negativamente ya que para que una innovación sea exitosa en el mercado se requiere un tiempo para posicionarse o alcanzar un volumen de ventas considerable.

En suma, los investigadores del área se hacen eco de las dificultades para calibrar de forma precisa los impactos específicos de las actividades innovadoras en las empresas.

Otra corriente de análisis relevante es la que relaciona el desempeño y la innovación con variables como el tamaño. Es así como Mowery (1983) en su investigación realizada a 200 empresas del sector de manufactura entre los años 1921 y 1946, sugiere que las empresas pequeñas presentan mayor intensidad en investigación y mayor propensión hacia la innovación y en consecuencia, pueden lograr un crecimiento empresarial mayor que las grandes. De igual forma, Kemp, Folkeringa, De Jong, y Wubben (2003) plantean que se puede alcanzar un buen desempeño empresarial en las firmas a través de las innovaciones, potenciando la investigación como motor de desarrollo de nuevos productos. A su vez, la innovación aumenta en gran medida el desempeño del recurso humano y facilita su ubicación en diferentes cargos o áreas internas de la firma. Esta posibilidad de “multi ubicación” eleva la probabilidad de generar mayor performance empresarial.

Prosiguiendo con el tamaño de la empresa, investigaciones recientes como la de Nightingale y Coad (2013) indican que, a diferencia de los autores anteriores, las empresas grandes son más innovadoras que las pequeñas, por lo tanto, su productividad es mayor en términos de eficiencia e innovación. Atribuyen por tanto un mayor crecimiento económico e innovaciones empresariales como resultado

de una mayor ritmo de crecimiento y productividad (Haltiwanger, Jarmin, y Miranda, 2013). Adicionalmente Coad, Segarra, y Teruel (2016) postulan que las empresas catalogadas como grandes ostentan más probabilidades de invertir en I + D, con lo cual sus posibilidades de aumentar su desempeño son mayores que las pequeñas, especialmente en empresas jóvenes.

Si bien la mayoría de autores se decantan por atribuir a la innovación un efecto potenciador del crecimiento y el desempeño empresarial, creando un diferencial competitivo frente a los competidores, Teece (1986), afirma que las organizaciones deben identificar o delimitar no solo el tamaño, sino el valor que la innovación provee a la empresa con el fin de mejorar el desempeño y aumentar el rendimiento en el sector al cual pertenece. En tal sentido (C.-Y. Lee, 2010), expone que la innovación desarrollada en la organización debe ser capaz de transformar las competencias básicas de la empresa, con el fin de lograr innovaciones más medibles para el mercado.

Sin duda, uno de los estudios más relevantes en el análisis de la relación entre innovación y desempeño es el de Colombelli et al. (2013). En su investigación realizada a partir de la encuesta "*Community Innovation Surveys - CIS*" a 1074 empresas francesas entre 1994 y 2004, exploran empíricamente la relación entre la performance y la

innovación, analizando el impacto de las innovaciones en producto respecto a las de proceso. Concluyeron que cuando se realiza un esfuerzo significativo en desarrollar innovaciones simultáneamente en producto y proceso, el crecimiento empresarial tiende a ser más fuerte, estable y positivo. Por su parte Fagerberg, Mowery, y Nelson (2004) reconocen que si bien en muchos casos la innovación en producto impacta favorablemente sobre las ventas, la innovación en proceso puede tener un efecto mayor al incidir en la disminución de los costes internos de la empresa.

Consistente con esta afirmación, Cefis y Marsili (2005) sostienen en su investigación sobre firmas manufactureras holandesas que, si las organizaciones realizan innovaciones en sus procesos, pueden elevar su nivel de supervivencia independientemente del tamaño o su longevidad, con lo cual el desempeño se ve afectado positivamente. Adicionalmente, y retomando las evidencias de Teece (1986) en cuanto a la delimitación o identificación del valor de la innovación en la organización, Löfsten (2016) sugieren las patentes de productos como un indicador de rendimiento y crecimiento empresarial. Sin embargo, en un estudio sobre grandes compañías de la industria farmacéutica, Bottazzi, Dosi, Lippi, Pammolli, y Riccaboni (2001) encuentran que la introducción de nuevos

productos patentados no afecta el performance de las empresas.

Coad et al. (2016) relacionan el concepto de Innovación y desempeño empresarial entre empresas jóvenes y longevas frente a su nivel de riesgo a la hora de emprender proyectos innovadores. Sus resultados revelan que la intensidad en I+ D afecta positivamente el crecimiento y desempeño de la firma, independiente de la longevidad. En las empresas jóvenes el impacto en ventas y empleados es superior mientras que las longevas obtienen mayor impacto en la productividad. De aquí cabría inferir que las empresas jóvenes prefieren alcanzar un crecimiento o desempeño mínimo eficiente para mantenerse en el mercado, mientras que las longevas buscan invertir en actividades de I+D para elevar su eficiencia y a partir de ahí sus ventas.

Huergo (2006); Huergo y Jaumandreu (2004) sugieren que la longevidad genera un impacto negativo sobre la probabilidad para innovar y por ende aumentar su desempeño. Son por tanto las firmas más jóvenes con características específicas, las más propensas a acometer procesos de innovación que permitan mejorar su performance.

Por otra parte Calantone, Cavusgil, y Zhao (2002) analizan un nuevo concepto para relacionar la innovación con

desempeño en las organizaciones. Se trata de la orientación para el aprendizaje, al que consideran un indicador crítico para el rendimiento y que influye directamente en la capacidad de innovación. Es decir, una organización comprometida con el aprendizaje busca una comprensión completa de su entorno, incluyendo clientes, competidores y tecnología emergente (innovaciones) con el fin de reforzar su desempeño. En este sentido, Calantone et al. (2002) sugieren que la innovación en sí misma es un amplio proceso de aprendizaje que permite la implementación de nuevas ideas, productos o procesos y que busca aumentar el performance.

Por su parte, Smith (2005), señala que para potenciar el resultado de una innovación en el mercado y que surta efectos significativos en la performance, la innovación realizada por la firma debe ser reconocida por un investigador, experto o revista especializada independientemente del concepto interno de la organización.

Finalizamos esta sección de revisión de la relación entre innovación y desempeño (Tabla 15) con un cuadro resumen en el que citamos las propuestas y conclusiones de los estudios de la literatura más relevantes que han

investigado sobre la innovación y su relación con el desempeño.

Tabla 15. Estudios más relevantes que han investigado sobre la innovación y su relación con el desempeño.

Autor	Propuesta	Resultados principales
Coad et al. (2016)	Analizan el desempeño empresarial a partir del grado de intensidad en I+D y la edad de las firmas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La intensidad de I + D se convierte en un indicador estratégico el cual afecta positivamente al crecimiento. 2. La inversión en I + D aumenta directamente la productividad y el crecimiento empresarial. 3. Las empresas jóvenes son más propensas a desarrollar innovaciones, razón por la cual el impacto en las ventas es mayor que en empresas longevas. 4. La internacionalización es un factor relevante para que las empresas de gran tamaño inviertan en I+D, con el fin de aumentar su desempeño
Löfsten (2016)	Analizan en qué medida los recursos de las organizaciones y su capacidad de innovación, afectan el desempeño en las nuevas empresas de base tecnológica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las firmas que planifican su estrategia empresarial junto al desarrollo de innovaciones, presentan mayores índices de crecimiento y supervivencia en periodos amplios de tiempo. 2. Las firmas pequeñas ven el desarrollo de patentes e innovaciones como factor positivo en el desempeño empresarial.
Hassan, Shaikat, Nawaz, y Naz (2013)	Estudian cómo los efectos de la Innovación tanto de producto, proceso, comercialización y organizativos se relacionan con el rendimiento empresarial en 150 empresas del sector manufactura en Paquistán.	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el sector de manufacturas la innovación juega un papel relevante para aumentar el crecimiento de las empresas de este sector. 2. La innovación en marketing es de vital importancia para aumentar el desempeño empresarial de las firmas manufactureras.
Colombelli et al. (2013)	Examina el comportamiento innovador como factor de crecimiento en las organizaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. las empresas, innovadoras independientemente del tipo de innovación que desarrollen, logran mayores tasas de crecimiento que las no innovadoras.

(J. Yang, 2012)	Identifica empíricamente cómo la capacidad de innovación de las firmas chinas del sector de alta tecnología está relacionada a largo plazo con el desempeño empresarial	1. El efecto de la capacidad de innovación se relaciona positivamente con el crecimiento empresarial.
Camisón y Villar-López (2012)	Estudian empíricamente si el efecto de agrupación o clúster está directamente relacionado con el desempeño empresarial y la innovación.	1. Las empresas que desarrollan el componente de agrupación, tienen mayores capacidades de innovación o desempeño empresarial, frente a las que desarrollan sus actividades de manera independiente.
Czarnitzki y Delante (2012)	Identifican si las firmas innovadoras denominadas YIC son fuente de alto crecimiento empresarial.	1. Las firmas denominadas como Empresas Innovadoras Jóvenes crecen más que otras empresas, inclusive del sector de tecnología, tanto en términos de ventas como de empleo.
Börjesson y Löfström (2012)	Identifican en las pequeñas empresas las capacidades de innovación y su relación con el desempeño empresarial.	1. El desempeño empresarial de las firmas tiende a incrementarse cuando se desarrollan innovaciones a través de alianzas estratégicas con universidades
Gunda y et al. (2011)	Exploran los efectos de los diferentes tipos de innovación sobre el desempeño de las organizaciones de manufactura de Turquía.	1. Para aumentar el crecimiento empresarial en un sector tan tradicional como el de manufactura, se hace necesario implementar diferentes tipos de innovación, los cuales impacten positivamente la rentabilidad.
Jiménez-Jiménez y Sanz-Valle (2011)	Examinan en firmas españolas en qué medida el aprendizaje organizacional se relaciona activamente con la innovación y el desempeño empresarial.	La innovación organizacional desarrolla un efecto positivo y significativo en el desempeño empresarial
González-	Analizan la influencia de la innovación tecnológica y estratégica sobre el	1. En el sector de Software, el desarrollo de innovaciones es un indicador estratégico para el crecimiento empresarial

Bañal es y Andrade (2011)	desempeño empresarial en la industria Mexicana del software.	
(B. H. Hall, Mairesse, y Mohnen, 2010)	Relacionan los recursos invertidos en innovación con el desempeño.	1.Las empresas que invierten mayores recursos con el fin de desarrollar innovaciones, obtienen mayores niveles de desempeño, que las otras firmas.
Corsino y Gabriele (2010)	Miden el impacto de la innovación en productos como factor de crecimiento en el sector de alta tecnología de circuitos integrados.	1. Las innovaciones incrementales desarrolladas recientemente afectan positivamente el crecimiento empresarial.
Koellinger, (2008)	Analizan la relación entre el uso de tecnologías basadas en internet y la innovación como factor de desempeño empresarial.	1. Independientemente del tipo de Innovación desarrollado por una organización, los resultados en cuanto a crecimiento son positivos. Sin embargo, esto no garantiza mayores niveles de rentabilidad.
Coad y Rao (2008)	Examinan el papel de la innovación como un factor de crecimiento en sectores de alta tecnología.	1.La inversión en I+D es considerada como una herramienta de éxito y crecimiento empresarial. Sin embargo, ya que las innovaciones pueden tardar un tiempo en generar suficientes ventas en el mercado, el desempeño podría verse afectado negativamente.
Lööf y Heshmati(2006)	Examinan la relación entre la innovación y el desempeño de las empresas	1. Indistintamente del sector empresarial, la innovación favorece la obtención de mejores tasas de desempeño a nivel empresarial.
Cefis y Marsili (2005)	Examinan los efectos de la innovación como factor de supervivencia de las empresas manufactureras en los Países Bajos	1. En las empresas del sector manufacturero que desarrollan innovaciones en procesos, el resultado a nivel de desempeño es mayor respecto a otras firmas similares.
Calantone et al. (2002)	Identifican cómo el rendimiento empresarial se afecta cuando la orientación al aprendizaje se convierte en un indicador estratégico para la innovación.	1. El crecimiento empresarial se ve afectado positivamente cuando las organizaciones generan mayores capacidades en innovación.

P. Geroski y Machin (1992)	Exploran el rendimiento de empresas Británicas que han introducido productos novedosos en el mercado.	1. Las empresas que más invierten en innovaciones presentan mayores niveles de crecimiento y de rentabilidad.
----------------------------	---	---

Fuente: Elaboración propia con base en los artículos de los autores citados

2.7 Relación entre EBTs y desempeño empresarial

En el contexto actual se considera positivo fomentar la emergencia y consolidación de empresas nuevas, jóvenes o basadas en tecnología por su capacidad para potenciar de forma estratégica las economías en los entornos actuales. Estas empresas tecnológicas se caracterizan por su uso intensivo en tecnología (Storey y Tether (1998); CEEI. Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias (2012)), por estar en continua relación con las universidades y la investigación, (Delapierre, Madeuf, y Savoy (1998); Díaz Sánchez et al. (2010)), por su vocación de innovación continua (March Chordà et al., 2013)), por situar la capacidad de innovación como un componente distintivo (Rickne y Jacobsson (1999); Autio y Yli-Renko (1998)), por su mayor potencial de crecimiento en ventas (Wöhrl, Hüsigg, y Dowling (2009)), por su intensidad en personal con conocimiento de alto nivel técnico y científico (Camacho (1999)) y por su

carácter independiente en su creación ((Little, 1977; I. March Chordà et al., 2013)). Todos estos estudios apuntalan la idea de que las empresas de base tecnológica están llamadas a desempeñar un papel relevante para mejorar el desempeño y la innovación a nivel global. La mayoría de agentes apuestan por desarrollar herramientas para fortalecer estas firmas desde la perspectiva tanto de la política social como de la industrial (Fukugawa, 2006).

Recientemente, autores como Czarnitzki y Delanote (2012 - 2013), Criscuolo, Nicolaou, y Salter (2012), Ganotakis (2012), March Chordà y Mora Esquivel (2007), identifican, cada uno de acuerdo a su especialidad, diferentes tipos de conceptos, características y denominaciones de firmas tecnológicas e innovadoras con potencial estratégico de crecimiento en los mercados. Estas denominaciones de empresas son: Empresas de base tecnológica - EBTs, Start Up, Young Innovative Companies - YIC o Nuevas empresas de base tecnológica - NEBTs. Este tipo de organizaciones resultan de alta importancia para el desarrollo de nuevos empleos y desempeño empresarial, y se están posicionando como un referente en la mayoría de economías. (Onetti, Zucchella, Jones, y McDougall-Covin, 2012; Reynolds y White, 1997)

Las organizaciones basadas en tecnología confían en su capacidad de innovación como impulsor estratégico de su desempeño. Segarra y Teruel (2014) analizan el papel de las actividades de I + D en el crecimiento en las empresas innovadoras españolas. Atribuyen a las grandes firmas innovadoras una mayor propensión a invertir en I + D, en base a su mayor concentración del capital físico e intelectual que las pequeñas empresas, con lo cual el crecimiento sería mayor. Igualmente, Wöhrl et al. (2009) en su estudio sobre el crecimiento en empresas basadas en tecnología en Alemania, apuntan una relación positiva entre la intensidad en I+D y el desempeño empresarial. Anteriormente, McCutchen y Swamidass (1996) encontraron en empresas de biotecnología una relación directa y positiva entre el gasto en I+D y las estrategias de financiamiento con el fin de aumentar el performance.

A pesar de la importancia de este tipo de empresas en el crecimiento empresarial y la generación de capital humano técnico, son escasas las investigaciones que han acometido un análisis de las actividades innovadoras y del crecimiento en empresas tecnológicas, en comparación con otras firmas establecidas (Balasubramanian, 2007). De igual forma Criscuolo et al. (2012) en su estudio basado en 12.209 firmas entre EBTs y compañías establecidas, diferenciando el sector de servicios y manufacturero del

Reino Unido, también reclaman un mayor número de investigaciones y documentos académicos que validen la relación de los retornos de la innovación como medida de desempeño entre empresas nuevas de tecnológica y las ya establecidas en el mercado. Adicionalmente a esto, Bianchini, Pellegrino, y Tamagni (2014) expresan que “la relación entre la innovación y el crecimiento de la empresa es un tema aún desconcertante”.

Además de remarcar la escasez de investigaciones que relacionen innovación y desempeño en empresas tecnológicas, Stuart y Sorenson (2003) subrayan la poca evidencia sobre el impacto de la localización de las empresas de alta tecnología frente a su crecimiento o desempeño. Czarnitzki y Delanote (2012) indican en este sentido que si bien los gobiernos y las universidades presentan alto interés en conocer en qué medida este tipo de empresas de alta tecnología generan impactos positivos en la economía, rara vez se han realizado estudios acerca del crecimiento de estas firmas.

El componente innovador es intrínseco a la naturaleza de las empresas de base tecnológica. Por ello, nos podemos aproximar a la relación entre EBT y desempeño fijándonos en la relación que guarda la capacidad de innovación con el desempeño económico, una relación sustentada por un

buen número de estudios, si bien la mayoría se refiere a entornos territoriales altamente desarrollados.

Ya a principios de los 90, Damanpour (1991), ponía de relieve que las compañías más innovadoras buscan desarrollar ventajas competitivas con la finalidad de ser las primeras en el mercado y así lograr un mejor desempeño empresarial.

Koellinger (2008) sostiene que para sobresalir en los indicadores de crecimiento y lograr ampliar las ventajas competitivas, las empresas deben activar su capacidad de innovación para desarrollar productos con alto nivel de diferenciación y de difícil imitación. En este sentido Cefis y Marsili (2005) encontraron que las empresas que más innovan y generan diferenciales competitivos, son más proclives a sobrevivir en el mercado al cual pertenecen, por lo que en las empresas tecnológicas, “la innovación puede ser cuestión de vida o muerte”. A su vez, Czarnitzki y Delanote (2012) resaltan que este tipo de firmas generan altas expectativas para las economías en cuanto a su potencial contribución al crecimiento y la generación de empleo, ya que estas firmas se muestran más decididas a implementar cambios a nivel tecnológico, determinante importante para la productividad a largo plazo (Aghion y Howitt, 2005). Es decir, para este tipo de empresas innovadoras la tecnología constituye un recurso ineludible, altamente específico de la empresa, con el que buscan

generar beneficios para mejorar el desempeño empresarial (Autio y Yli-Renko, 1998).

Los estudios existentes no han alcanzado un consenso acerca de la intensidad y grado de radicalidad de la innovación en las empresas de base tecnológica. Vaona y Pianta (2008) apuntan que las empresas pequeñas que introducen nuevos productos tienden a desarrollar innovaciones radicales hacia el mercado, con el fin de asegurar un mayor crecimiento futuro. Por el contrario, (Czarnitzki y Delanote, 2012) defienden que este tipo de empresas desarrollan mayoritariamente innovaciones incrementales con el fin de proteger sus inversiones y productos existentes y no desean ni tienen el capital suficiente para desarrollar e introducir innovaciones radicales, sujetas a una elevada inversión.

Autio y Yli-Renko (1998) optan por la neutralidad, al indicar que el tamaño de las empresas de base tecnológica no incide directamente en su éxito o desempeño empresarial. Sin embargo, las empresas vinculadas con la sociedad de la información prefieren permanecer pequeñas y no parece importarles tanto el crecimiento como factor del desempeño. Su estudio sobre empresas de sectores de alta tecnología en Finlandia concluye que el número de microempresas que emplean por lo menos 10 empleados aumentó un 55% entre 1986 y 1993, a diferencia de

sectores de baja tecnología donde se contrajo en 5% para el mismo lapso de tiempo.

Maine, Shapiro, y Vining (2010) reivindican que las empresas tecnológicas de Estados Unidos más longevas y pequeñas muestran mejores y mayores tasas de crecimiento. March Chordà et al. (2013) en su estudio sobre el desempeño económico de las EBTs del sector salud humano, concluyen que *“Más del 60 % de las empresas que componen el censo del sector Humano (SH) en I+D cuenta con menos de 10 años de vida. Este dato refleja la juventud, el carácter estratégico y el interés que el sector despierta entre la comunidad emprendedora valenciana”*. Colombo y Grilli (2005) indican que las EBT tienen como característica específica un menor tamaño, es decir son de conformación mediana o pequeña empresa, lo cual les permite desarrollar ventajas competitivas, aumentando su generación del conocimiento. Por el contrario, Almus y Nerlinger (1999) encontraron efectos negativos del tamaño sobre el crecimiento, especialmente en empresas de reciente constitución.

En cuanto al empleo como factor de crecimiento, Kamshad y Hay (1996) señalan que las nuevas empresas de base tecnológica no consideran el crecimiento empresarial como factor principal, sino que prefieren aumentar su rentabilidad

con la especialización de sus productos o servicios. Pero los estudios a favor de una relación directa entre carácter de base tecnológica y generación de empleo son mayoritarios. En esta línea, March Chordà et al. (2013) postulan que las EBTs del Sector Salud Humano en España presentan un comportamiento positivo en generación de empleo, incluso en épocas de crisis. Este tipo de empresas basadas en tecnología se aprovechan de los elevados niveles de conocimiento en sus empleados, razón por la cual con poco capital invertido pueden producir una mayor cantidad de bienes con mayor valor agregado (Osuna y Bajo, 2015). Kane (2010) en su estudio basado en datos anuales del BDS Business Dynamics Statistics, para empresas de tecnología de crecimiento reciente, demuestra que en el primer año de creación este tipo de firmas introducen en promedio 3 millones de empleos a la economía estadounidense.

Otro enfoque aplicable a la hora de explicar la relación entre empresas de base tecnológica y su desempeño, es el que descansa sobre las economías de aglomeración o concentración territorial, conocidas como clusters empresariales. Bell (2005), define los clúster como “un grupo de empresas de la misma industria o de industrias relacionadas ubicadas geográficamente cercanas entre sí”. Varios estudios defienden la conveniencia de relacionar el

desempeño empresarial de EBTs con su vinculación a clúster. En efecto, la pertenencia a clúster puede resultar estratégico para impulsar el desempeño empresarial, razón por la cual las empresas de tecnología buscarían ubicarse en ellos (Audretsch y Feldman, 1996). Maine et al. (2010) presentan evidencias significativas que sugieren que las empresas de base tecnológica del sector de Biotecnología registran tasas de crecimiento superiores respecto a las demás cuando desarrollan capacidades junto al clúster. Además Swann y Prevezer (1996), sostienen que las posibilidades de crecimiento en nuevas empresas de base tecnológica se incrementan cuando este tipo de firmas pertenecen a un clúster, el cual les otorga la posibilidad de acceder a personal cualificado.

Si bien los estudios mayoritariamente defienden que las empresas de base tecnológica sacan provecho de su inclusión en un clúster, nos interesa conocer la posible vinculación de su desempeño con otros aspectos relacionados con la ubicación de estas empresas de alta tecnología. Las firmas de base tecnológica, en especial del sector de biotecnología, tienden a localizarse próximas unas a otras para impulsar un aprendizaje mutuo (Löfsten, 2016) o acceder a recursos humanos cualificados (Freel, 2003). Deeds, Decarolis, y Coombs (2000) en su investigación sobre empresas del sector de biotecnología,

revelan el carácter determinante de la localización para establecer ventajosas alianzas estratégicas con las universidades y mejorar el rendimiento de la organización. Los beneficios asociados a la ubicación geográfica son estudiados por Balconi, Breschi, y Lissoni (2004), quienes concluyeron que la colaboración con centros de investigación reporta a las empresas tecnológicas un beneficio significativo procedente de la transferencia tecnológica y por ende una mayor innovación. De igual forma dicha proximidad entre las firmas de base tecnológica y los centros universitarios y de investigación impulsa un aprendizaje beneficioso para el desarrollo de innovaciones (Soh, 2003). Una inferencia plausible es que los fundadores o ejecutivos de la empresa a menudo creen que la co-localización junto a entornos investigadores mejorará el rendimiento esperado de la empresa (Feldman, Francis, y Bercovitz, 2005).

En la Tabla 16 se resumen las principales aportaciones y conclusiones encontradas en la literatura relativa a innovación, desempeño económico y empresas de base tecnológica.

Tabla 16. Aportaciones y conclusiones encontradas en la literatura relativa a innovación, desempeño económico y empresas de base tecnológica

Autor	Propuesta	Resultados principales
Kane (2010)	Analiza la importancia de las Start Up en la generación de nuevos empleos cualificados en la economía estadounidense	Las empresas del sector de tecnología de crecimiento reciente son más propensas a generar nuevos empleos durante su primer año de creación.
Onetti et al. (2012)	Examinan, en las empresas de alta tecnología, cómo el desempeño empresarial puede verse potenciado al relacionarse con mayores niveles de innovación.	Las empresas pertenecientes al sector de tecnología presentan mayor propensión a desarrollar nuevos empleos, con lo cual el desempeño empresarial sería más elevado respecto a otras firmas.
Segarra y Teruel (2014)	Analizan en qué medida las actividades de I+D juegan un papel directo en el crecimiento de las empresas innovadoras españolas.	Debido a la mayor concentración del capital físico e intelectual, las grandes empresas tecnológicas muestran mayor propensión a realizar actividades de I+D, por lo cual su desempeño empresarial es más elevado respecto a otras firmas de menor tamaño.
Criscuolo et al. (2012)	Identifican diferencias significativas entre las Start up del sector servicios frente al manufacturero del Reino Unido.	Las Start up del sector de servicios son más propensas a realizar actividades de innovación en productos respecto a las manufactureras, con lo cual presentan un mayor desempeño empresarial.
(J. Yang, 2012)	Identifica empíricamente la relación a largo plazo entre la capacidad de innovación de las firmas Chinas del sector de alta tecnología y el desempeño empresarial	Las firmas del sector de alta tecnología presentan mayor capacidad de innovación, y conectado con esto, logran mejores resultados en términos de crecimiento empresarial.
Fukugawa (2006)	Investiga las relaciones entre las nuevas empresas de base tecnológica NEBT y los parques científicos en Japón.	Las nuevas empresas de base tecnológica que se concentran en parques tecnológicos, presentan una

		mayor propensión a realizar actividades relacionadas con la I+D, lo cual influye positivamente en su crecimiento frente a las firmas que se ubican fuera del parque.
Czarnitzki y Delanote (2012)	Identifican si las firmas innovadoras denominadas YIC son fuente de alto crecimiento empresarial.	Las firmas denominadas como Empresas Innovadoras Jóvenes crecen más que otras empresas inclusive del sector de tecnología, tanto en términos de ventas como de empleo.
Autio y Yli-Renko (1998)	Analizan los impactos de las nuevas empresas de base tecnológica NEBT en economías pequeñas como la finlandesa.	El impacto de las Nuevas empresas de base tecnológica que se ubiquen en pequeñas economías como la de Finlandia, podría verse reflejado positivamente en la creación de empleos cualificados más que en el crecimiento de las firmas
Wöhrl et al. (2009)	Analizan el desempeño empresarial en firmas basadas en tecnología	Evidencian efectos positivos de la inversión de I + D sobre el crecimiento, a diferencia de la rentabilidad, la cual presenta efectos negativos.
Ganotakis (2012)	Investiga la medida en que el desempeño empresarial de las nuevas firmas basadas en tecnología en Reino Unido se ve influenciado por el capital humano	Las EBT presentan mayores tasas de crecimiento cuando su capital humano es heterogéneo, es decir vincula tanto el conocimiento general como el específico en su desarrollo.
Maine et al. (2010)	Analizan el concepto de clúster como factor para identificar el crecimiento en las empresas basadas en tecnología de los Estados Unidos	Para las empresas del sector de Biotecnología, la ubicación dentro de un clúster está asociada con el impacto positivo en su desempeño empresarial.
March Chordà	Analizan el desempeño empresarial en Empresas de Base Tecnológica (EBTs) del	Las EBTs del sector salud humano presentan mejor desempeño

et al. (2013)	sector salud humano frente a las demás en la comunidad Valencia.	empresarial en lo relativo a facturación y crecimiento de empleo.
(Y. Lee, Kim, y Lee, 2011)	Examinan la relación entre la inversión en I+D y el desempeño de las empresas del sector de tecnologías de información y comunicaciones de Corea del Sur.	En empresas pequeñas y medianas se observó un mejor desempeño empresarial cuando el esfuerzo de I+D aumenta.

Fuente: Elaboración propia con base en los artículos de los autores citados

3. ANÁLISIS EMPÍRICO

3.1 Hipótesis

La medición del desempeño aplicado a las EBTs obliga a considerar la naturaleza misma y las expectativas respecto a este tipo de empresas. Dado que las EBTs incursionan con nuevos productos, y abren nuevos mercados, es consecuente pensar que este tipo de firmas logran extraer mayor nivel de rentas de los mercados recién creados. Desde esta perspectiva, y derivado de lo expuesto en el numeral 6.2.4. del Marco Teórico sobre desempeño empresarial, esta investigación plantea examinar la siguiente hipótesis:

H1: Las EBTs del sector TI exhiben mayores niveles de rentabilidad que los observados en las empresas No-EBTs del sector TI.

La definición de rentabilidad puede ser imprecisa para las EBTs. Indicadores relacionados con el nivel de ventas pueden ser no informativos debido a que esta variable puede no haber logrado su nivel de estado estable. Es esta investigación se definirán de manera específica dos tipos de rentabilidad que están asociados a la naturaleza de estas firmas: retorno sobre el activo,

y rentabilidad promedio por empleado. El retorno sobre el activo es una medida más apropiada para las EBTs debido a que este tipo de firmas se caracteriza por el eficiente despliegue de recursos físicos, humanos e intangibles como capital intelectual. En este contexto, esta investigación estudiará el uso más eficiente del capital intelectual que se asume está disponible dentro de los activos en las EBTs, a través de la siguiente hipótesis específica derivada de la hipótesis 1:

- **H1a:** Las EBTs del sector TI logran mayor rentabilidad económica en cuanto al retorno sobre el activo que las No-EBTs del sector TI.

Los activos pueden ser sobredimensionados por el costo de nuevas tecnologías incorporadas en la firma y que contribuyen a la innovación en productos o servicios. Para reducir el efecto de esas tecnologías y evaluar el capital intelectual asociado al recurso humano, esta investigación plantea que es necesario considerar un indicador de rentabilidad más específicamente vinculado al recurso humano. La hipótesis asociada a ese nuevo indicador es:

- **H1b:** Las EBTs del sector TI logran mayor rentabilidad promedio por empleado.

Como sugieren las secciones precedentes, el aspecto de mayor atractivo de las EBTs es su crecimiento tanto en ventas como en empleo. Los gobiernos generalmente desarrollan políticas para promover este tipo de firmas y crear los beneficios sociales o de bienestar que se derivan de mayor actividad económica y empleo. Esta expectativa lleva a la necesidad de formular una hipótesis relacionada con el desempeño en términos de ambas variables de interés. A continuación, se presenta la hipótesis general respecto a crecimiento, y las dos hipótesis específicas derivadas de cada variable de interés:

H2: Las EBTs del sector TI crecen más que las empresas No-EBTs del sector TI.

- **H2a:** Las EBTs del sector TI logran mejores tasas de crecimiento de las ventas que las empresas No-EBTs del mismo sector.
- **H2b:** Las EBTs del sector TI generan mayores niveles de empleo que las empresas No-EBTs del sector TI.

Las hipótesis 3 y 4, relacionadas con la productividad empresarial las derivamos a partir del apartado 6.3. del marco teórico, dedicado a analizar el impacto de la innovación sobre el desempeño de las EBTs.

La innovación es un resultado esperado y voluntario dentro de la organización que mejora sus procesos y la productividad en el uso de los recursos. En este contexto, la presente investigación evalúa de manera comparada entre EBTs y No-EBTs, los beneficios para la firma que resultan de la innovación a través de la siguiente hipótesis:

H3: Las EBTs del sector TI estén por encima del promedio de las No-EBTs, del sector TI en términos de productividad

Con respecto a los beneficios sociales, esta investigación plantea su medición a través de las mejoras en la remuneración del capital humano involucrado en las firmas. Se espera que las firmas con mayor intensidad de esfuerzos hacia la innovación---esto es las firmas tipo EBTs---muestren mejores niveles de remuneración hacia el personal involucrado en las firmas. La hipótesis 4 a continuación plantea:

H4: Las EBTs del sector TIC muestran mayores costos unitarios promedios por empleado.

Finalmente, la aplicación de la Teoría de Recursos y Capacidades al terreno de las EBTs, explicada en el

apartado 6.4. del marco teórico, nos conduce a derivar las hipótesis 5 a 10.

La hipótesis 5 plantea comparar la disponibilidad de la competencia empresarial adquirida en el mercado--- a través de la experiencia laboral o emprendedora---por los fundadores de las empresas en el sector de las tecnologías de la información:

H5: Las EBTs del sector TI se distinguen de las No-EBTs del sector TI por equipos fundadores con mayor experiencia laboral o en emprendimiento previos a la fundación de la empresa.

Además de la adquisición de competencias a través de experiencias en otras empresas del mercado, el recurso humano que participa en la fundación de las firmas puede poseer competencias adquiridas a través de la educación formal. El mercado no es la única fuente de conocimiento. La formación profesional especializada forma competencias en los individuos que los habilita para generar diferencial competitivo. La hipótesis 6 plantea examinar la base de conocimiento adquirida a través de la formación profesional en los fundadores de las dos categorías de firmas en el sector de las tecnologías de información:

H6: Las EBTs del sector TI se distinguen de las No-EBTs del sector TI por contar con fundadores que han logrado una mayor base de conocimiento o formación especializada, previo a la creación de sus EBTs.

Las ventajas competitivas que resultan del uso de los recursos y las capacidades permite a la firma el acceso a nuevos recursos que pueden ser naturalmente heterogéneos (Peteraf, 1993a). Estos nuevos recursos pueden mejorar la capacidad competitiva de la firma y contribuir a la formación de nuevas capacidades. Los directivos de la organización deben decidir cuáles de estas capacidades agregan o no valor a la firma, y en qué medida pueden ser aprovechadas al exterior de la organización.

La movilidad imperfecta que caracteriza a los recursos y capacidades específicas provee a la firma poseedora de esos recursos de defensas contra estrategias de imitación de las demás firmas en el sector. La dificultad en la imitación y la especialización de los recursos y capacidades puede permitirle a la firma generar mayores rentas en el corto y mediano plazo. El acceso a nuevos recursos que se obtienen de las ventajas competitivas puede proyectar esas mayores rentas en el largo plazo.

La hipótesis 7 que se plantea a continuación evalúa el énfasis de las estrategias en los procesos de innovación en las firmas del sector de las tecnologías de la información:

H7: Las EBTs del sector TIC se rigen por estrategias más estables (frecuentes) y orientadas hacia la innovación que las No-EBTs del sector TI.

Las estrategias de innovación pueden implicar vínculos con fuentes externas de conocimiento. Las firmas pueden mejorar sus capacidades a través de vínculos colaborativos que provean de capacidades complementarias o de recursos no disponibles al interior de las firmas. Las universidades, centros de investigación pueden facilitar tecnologías que pueden potenciar las capacidades actuales de las firmas. La hipótesis 8 compara la predisposición de las EBTs frente a las EBTs para inducir esas actividades de cooperación. Esta hipótesis se formula como:

H8: Las EBTs del sector TI registran mayores vínculos colaborativos en I+D que las No-EBTs del sector TI.

El éxito de una estrategia está relacionado con su diseño, los recursos de apoyo, las condiciones del medio donde la firma se desempeña y otro conjunto de factores aleatorios.

La medición del éxito de una estrategia generalmente se hace en términos financieros, aunque los beneficios pueden ser más amplios. Las firmas pueden desarrollar nuevas competencias luego de la ejecución de la estrategia. Las nuevas capacidades le permiten a la firma continuar su senda de crecimiento y crear o mantener una ventaja competitiva. En la hipótesis que se formula a continuación, hipótesis 9, se estudia el éxito de las estrategias de innovación de la firma desde la perspectiva financiera en correspondencia con la disponibilidad de la información en la investigación y se sugiere para investigaciones futuras la exploración de los beneficios adicionales de la ejecución de las estrategias.

H9: Determinadas estrategias de innovación conllevan a mejor desempeño financiero de las empresas del sector TI, y el impacto es más pronunciado en el grupo EBTs del sector TI que en el grupo No-EBTs del sector TI.

Como última hipótesis a considerar en esta tesis se plantea el efecto de las condiciones ambientales sobre la prevalencia de determinado tipo de firmas EBTs vs No-EBTs en el sector de las tecnologías de la información. Las empresas obtienen del medio sus recursos, y las características del medio pueden determinar su

supervivencia. Ambientes más generosos en términos de determinados recursos, especialmente capital humano y tecnología, pueden favorecer la creación de EBTs. La innovación la crean los individuos, quienes interactúan con la tecnología. En la hipótesis 10 que se presenta a continuación se estudian algunas condiciones del medio como la existencia de universidades, el tamaño del tejido empresarial, o su apertura a los mercados externos, que pueden favorecer la aparición de las firmas EBTs:

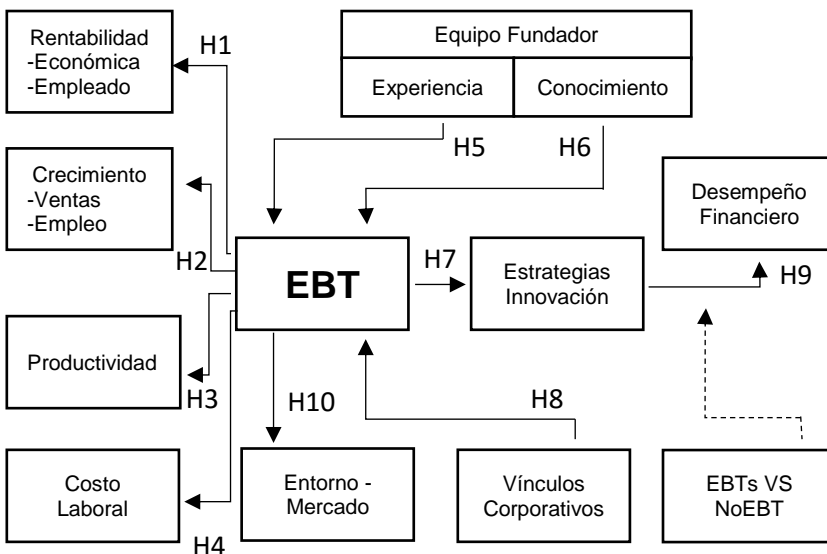
H10: La prevalencia de las EBTs está relacionada con la munificencia del mercado en términos de recursos tecnológicos y humanos.

3.2 Modelo de Análisis

Esta investigación está basada en el modelo de análisis presentado en la Ilustración 18, y como se puede apreciar, el sujeto de interés es la empresa de base tecnológica (EBTs) en el sector de las tecnologías de la información en Colombia. En este modelo, la naturaleza de las firmas EBTs explica las decisiones sobre innovación que determinan su desempeño. También un conjunto de variables del entorno y de emprendimiento explican la existencia de este tipo de firmas. El diagrama resume el

tipo de hipótesis planteadas en esta investigación y las variables asociadas.

Ilustración 188. Modelo de análisis para las EBTs en el sector de las tecnologías de la información en Colombia.



Para precisar las hipótesis del modelo en el contexto de las preguntas de investigación, la Tabla 17 presenta la relación de ambos componentes del modelo junto a la unidad de análisis y las estrategias de análisis que se explicarán más adelante.

Tabla 17. Componentes del diseño de investigación

Componentes del diseño	Concreción en el actual estudio
Las preguntas a responder	<p>¿En qué medida las empresas de base tecnológica del sector de las tecnologías de la información muestran un desempeño superior respecto a las demás empresas del sector de las tecnologías de la información? H1</p> <p>¿Logran las EBTs del sector TI, a priori el colectivo empresarial más abierto a la innovación, mayores niveles de rentabilidad y productividad que el resto de compañías de menor perfil innovador? H1a, H1b, H3, H4</p> <p>¿Crecen más las Empresas de Base Tecnológica del sector TI, en términos de ventas y empleo, que las No-EBTs del sector TI? H2,H2a, H2b</p> <p>¿Qué variables permiten distinguir las empresas EBTs de las No-EBTs en el sector de las tecnologías de la información en Colombia? H5, H6, H7, H8</p> <p>¿Qué factores en relación al desarrollo regional, dan explicación a las posibles diferencias en la creación de las empresas EBTs del sector TI colombiano? H10</p> <p>¿Qué componentes permiten identificar en las empresas EBTs del sector TI colombiano posibles diferencias del desempeño en el contexto regional? H9</p>
Las hipótesis planteadas por el investigador	<p>H1: Las EBTs del sector TI exhiben mayores niveles de rentabilidad que los observados en las empresas No-EBTs del sector TI.</p> <ul style="list-style-type: none"> - H1a: Las EBTs del sector TI logran mayor rentabilidad económica en cuanto al retorno sobre el activo que las No-EBTs del sector TI. - H1b: Las EBTs del sector TI logran mayor rentabilidad promedio por empleado. <p>H2: Las EBTs del sector TI crecen más que las empresas No-EBTs del sector TI.</p> <ul style="list-style-type: none"> - H2a: Las EBTs del sector TI logran mejores tasas de crecimiento de las ventas que las empresas No-EBTs del mismo sector.

- H2b: Las EBTs del sector TI generan mayores niveles de empleo que las empresas No-EBTs del sector TI.

H3: Las EBTs del sector TI estén por encima del promedio de las No-EBTs, del sector TI en términos de productividad

H4: Las EBTs del sector TIC muestran mayores costos unitarios promedios por empleado.

H5: Las EBTs del sector TI se distinguen de las No-EBTs del sector TI por equipos fundadores con mayor experiencia laboral o en emprendimiento previos a la fundación de la empresa.

H6: Las EBTs del sector TI se distinguen de las No-EBTs del sector TI por contar con fundadores que han logrado una mayor base de conocimiento o formación especializada, previo a la creación de sus EBTs.

H7: Las EBTs del sector TIC se rigen por estrategias más estables (frecuentes) y orientadas hacia la innovación que las No-EBTs del sector TI.

H8: Las EBTs del sector TI registran mayores vínculos colaborativos en I+D que las No-EBTs del sector TI.

H9: Determinadas estrategias de innovación conllevan a mejor desempeño financiero de las empresas del sector TI, y el impacto es más pronunciado en el grupo EBTs del sector TI que en el grupo No-EBTs del sector TI.

H10: La prevalencia de las EBTs está relacionada con la munificencia del mercado en términos de recursos tecnológicos y humanos.

La unidad de análisis	Grandes, Pequeñas, medianas, micro y pequeñas empresas del sector de las tecnologías de la información (TI), constituidas con capital nacional y con contenido tecnológico. Estas firmas deben estar operando en sectores de tecnologías de información. Estas empresas se segmentaron en dos grupos: EBTs y No-EBTs siguiendo los criterios usados en March Chordà, Yagüe Perales, y Pérez Ramos (2013, p. 53)
-----------------------	---

Lógica utilizada para unir los datos con las hipótesis	Arreglo de los datos al modelo propuesto o esperado por las hipótesis, basado en la revisión de literatura.
--	---

Criterio para la interpretación de los resultados	Comparación entre diversos modelos posibles de los grupos de casos de EBTs del sector TI versus No-EBTs del sector TI
---	---

Dado que las hipótesis involucran relaciones o contrastes entre variables, la Tabla 18 presenta las variables asociadas a cada una de las hipótesis planteadas en el modelo de análisis. Los datos de cada variable se obtuvieron a través de la encuesta descrita antes y fueron validados al momento de la recepción de la encuesta.

3.2.1 Variables del modelo

Tabla 18. Principales variables en la investigación.

Proposiciones hipotéticas	Variables principales
<p>H1: Las EBTs del sector TI exhiben mayores niveles de rentabilidad que los observados en las empresas No-EBTs del sector TI.</p> <ul style="list-style-type: none"> - H1a: Las EBTs del sector TI logran mayor rentabilidad económica en cuanto al retorno sobre el activo que las No-EBTs del sector TI. - H1b: Las EBTs del sector TI logran mayor rentabilidad promedio por empleado. 	<p>Rentabilidad (Retorno sobre el activo o ROA y utilidad por empleado), Variable de clasificación: dummy (EBT; NO-EBT).</p>
<p>H2: Las EBTs del sector TI crecen más que las empresas No-EBTs del sector TI.</p> <ul style="list-style-type: none"> - H2a: Las EBTs del sector TI logran mejores tasas de crecimiento de las ventas que las empresas No-EBTs del mismo sector. 	<p>Crecimiento en ventas y Crecimiento en Empleo, Variable de clasificación: dummy (EBT; NO-EBT)</p>

- H2b: Las EBTs del sector TI generan mayores niveles de empleo que las empresas No-EBTs del sector TI.	
H3: Las EBTs del sector TI estén por encima del promedio de las No-EBTs, del sector TI en términos de productividad	Productividad laboral promedio (Volumen de ventas por empleado), Variable de clasificación: dummy (EBT; NO-EBT)
H4: Las EBTs del sector TIC muestran mayores costos unitarios promedios por empleado.	Costo laboral, Variable de clasificación: dummy (EBT; NO-EBT)
H5: Las EBTs del sector TI se distinguen de las No-EBTs del sector TI por equipos fundadores con mayor experiencia laboral o en emprendimiento previos a la fundación de la empresa.	Edad, nivel de formación y experiencia en el momento de la creación del emprendimiento, Variable de clasificación: dummy (EBT; NO-EBT)
H6: Las EBTs del sector TI se distinguen de las No-EBTs del sector TI por contar con fundadores que han logrado una mayor base de conocimiento o formación especializada, previo a la creación de sus EBTs.	Experiencia previa en otras empresas, Variable de clasificación: dummy (EBT; NO-EBT)
H7: Las EBTs del sector TIC se rigen por estrategias más estables (frecuentes) y orientadas hacia la innovación que las No-EBTs del sector TI.	Estrategias de innovación en: producto, proceso, organizacional, comercial y estratégica. Variable de clasificación: dummy (EBT; NO-EBT)
H8: Las EBTs del sector TI registran mayores vínculos colaborativos en I+D que las No-EBTs del sector TI.	Vínculos con proveedores de equipos, Expertos, Institutos de investigación, Organismos públicos, laboratorios, clientes, competidores, universidades, otras empresas. Variable de clasificación: dummy (EBT; NO-EBT)
H9: Determinadas estrategias de innovación conllevan a mejor desempeño financiero de las empresas del sector TI, y el impacto es	3 Variables dependiente: ROA, crecimiento de las ventas de la firma y crecimiento del empleo de las firmas. tasa de crecimiento de las

<p>más pronunciado en el grupo EBTs del sector TI que en el grupo No-EBTs del sector TI.</p>	<p>ventas, y tasa de crecimiento del empleo. la intensidad de la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje de los activos, empleos directos, número de empresas ubicadas en cada región, tamaño de mercado, nivel de exportaciones, experiencia del gestor, longevidad de la firma, Variable dummy (EBT; NO-EBT)</p>
<p>H10: La prevalencia de las EBTs está relacionada con la munificencia del mercado en términos de recursos tecnológicos y humanos</p>	<p>La variable dependiente es una dummy que toma el valor de 1 para las empresas EBTs y 0 para los demás casos. Número de empresas ubicadas en cada región, tamaño de mercado, nivel de exportaciones, experiencia del gestor, universidades, inversión en CyT.</p>

3.2.2 Resumen descriptivo de las principales variables del proceso de investigación.

Tabla 19 . Descripción de las variables identificadas.

Variable vinculada a la investigación	Descripción
Rentabilidad	<p>Describe la eficiencia en el uso de los recursos de la firma. Esta eficiencia depende de la gestión tanto de los recursos financieros, humanos y operacionales y la medimos a través de dos indicadores:</p> <p>Retorno sobre el activo o ROA y la utilidad por empleado</p>

Retorno sobre el activo o ROA	Se refiere a la rentabilidad global generada por todos los activos de la firma que permite evaluar la gestión de la empresa como un todo
Utilidad por empleado	Su pertinencia emerge de la importancia del recurso humano en la creación y gestión del conocimiento en las empresas del sector.
indicadores de crecimiento	Este crecimiento es visible, principalmente, en dos variables de interés general: Crecimiento en las ventas, y crecimiento del empleo generado
Crecimiento en ventas	La tasa de crecimiento de las ventas es una medida asociada a la innovación sectorial y de las firmas. Se define bajo el Crecimiento anual promedio de las ventas (%)
Crecimiento en Empleo.	El indicador de mayor interés desde el punto de vista social para los creadores de política económica y del desarrollo es el empleo que las firmas en un sector pueden generar. Se define como el Crecimiento anual promedio del empleo directo (%)
Productividad	El indicador de productividad laboral considerado en esta investigación es el volumen de ventas por empleado
Ventas por empleado directo	Relación entre las ventas generadas frente al costo por empleado
productividad laboral promedio	Los costos laborales reflejan tanto las fuerzas del mercado como la cualificación del recurso humano vinculado a las firmas. Se define como el porcentaje de ventas por empleado directo vinculado a la empresa
Edad	Rango de edad, en el cual los individuos han logrado acumular un cúmulo de experiencias y conexiones empresariales que utilizan para iniciar sus propias iniciativas empresariales
Nivel de formación	Se estructura bajo el nivel de educación en tres grados: Básica, pregrado, postgrado

Experiencia previa en el momento de la creación del emprendimiento	Experiencia previa en el momento de la creación del emprendimiento
Estrategias de innovación	Para determinar el grado de implementación de la innovación en el sector de las tecnologías de la información se consultó sobre la frecuencia de ejecución de un conjunto de actividades relacionadas con cada tipo de innovación: producto, proceso, organizacional, comercial y administrativa
Estrategias de innovación en producto	Corresponden actividades de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar su portafolio de productos, así como su impacto en la gestión del negocio. Se validan el comportamiento de la firma respecto a: Nuevas materias primas, Nuevas combinaciones de materiales, Nuevas prestaciones, Mayor funcionalidad, Nuevos diseños, Mayor durabilidad, resistencia y/o precisión, Nuevos componentes internos, Incorporación de tecnologías de funcionamiento más avanzadas, Nuevos usos, Nuevos tamaños y/o formatos (envases), Nueva forma de prestar el servicio
Estrategias de innovación en proceso	Corresponden actividades de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar sus procesos, así como su impacto en la gestión del negocio. Se validan el comportamiento de la firma respecto a: Nuevos o más avanzados métodos de fabricación o producción, Nuevos o más avanzados sistemas logísticos, Nuevas actividades de apoyo para sus procesos, Incorporación de nuevo equipamiento e Incorporación de programas informáticos y software más avanzado.
Estrategias de innovación organizativa	Corresponden actividades de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar su gestión organizacional y su impacto en el desempeño de los recursos y capacidades. Se validan el comportamiento de la firma respecto a: las variables relacionadas en el desempeño de la organización desde la perspectiva de la innovación organizacional. Se validan aspectos relacionados con manejos de:

	Intranet, Correo electrónico, Equipos de comunicación celular, Pantallas de información, Hangout, Skype, Google+, otras.
Estrategias de innovación comercial	Corresponden actividades de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar su comercialización, así como su impacto en la gestión del negocio. Se validan el comportamiento de la firma respecto a: Implementación de nuevos medios de presentación y empaqueo de productos, Nuevas maneras de promocionar de portafolio de productos o servicios, Uso de nuevos canales de ventas para su portafolio, Nuevos métodos de retroalimentación de clientes, Nuevos métodos para establecer políticas de descuentos y promociones, Nuevas formas de promoción y publicidad, Nuevos procedimientos para fijar modificaciones a los precios de venta, Nuevos procedimientos para atender peticiones, quejas y reclamos
Estrategias de innovación estratégica	Corresponde a definir los principales componentes de la plataforma estratégica de la empresa y su nivel de impacto en la gestión organizacional. Se validan el comportamiento de la firma respecto a: Decisión de incorporar nuevos modelos de negocio:, Decisión de introducir nuevas estrategias empresariales, realizar un mayor esfuerzo por innovar y gestionar el cambio como estrategia, Decisión de asignar más recursos a actividades de I+D, Decisión de efectuar una vigilancia tecnológica más intensa, Decisión de colaborar más activamente con agentes del entorno científico-tecnológico, Decisión de diversificar las actividades de la compañía, Decisión de acometer una reestructuración empresarial: Indicar: fusión, venta, adquisición, otras
Vínculos con proveedores de equipos	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con empresas que provean equipos funcionales para la organización
Vínculos con Expertos	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con expertos en temas que puedan generarle valor a la firma.

Vínculos con Institutos de investigación	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con institutos especializados en investigación que permitan una transferencia efectiva de conocimiento.
Vínculos con Organismos públicos	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con entidades del gobierno con el fin de acceder a beneficios estratégicos y financiación.
Vínculos con laboratorios	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con laboratorios que apuesten por la innovación
Vínculos con clientes	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con el fin de realizar alianzas y vínculos estratégicos para potencializar el negocio.
Vínculos con competidores	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con empresas competidoras para abarcar mayores segmentos del mercado.
Vínculos con universidades	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con
Vínculos con otras empresas	Predisposición de la empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con otras organizaciones para desarrollar nuevos productos o abarcar mayores segmentos de mercado.
Intensidad de la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje de los activos de las firmas	Inversión en Investigación y desarrollo medido como porcentaje de los activos
Empleos directos	Empleos directos vinculado a la empresa como una medida de tamaño de la firma
Número de empresas ubicadas en cada región	Número de empresas creadas en la región donde se ubica la sede principal de la firma

Tamaño de mercado	Tamaño del mercado en el cual opera la firma
Nivel de exportaciones	Nivel de vinculación de la región con los mercados internacionales medido como el cociente entre las exportaciones y el PIB de la región
Experiencia del gestor	Número de gestores experimentados vinculados a la firma en el momento de su creación
Variable dummy (EBT; NO-EBT)	La variable es una dummy que toma el valor de 1 para las empresas EBTs y 0 para los demás casos
Universidades	El número de universidades existentes en la región
Inversión en CyT	La inversión en Ciencia y Tecnología que asignó el gobierno a la región

3.3 Diseño Metodológico

3.3.1 Aspectos metodológicos

Esta investigación estudia el esfuerzo y las estrategias de innovación de las empresas del sector de las tecnologías de la información (TI), y el impacto de estos esfuerzos sobre el desempeño. El análisis se realizó de manera comparada entre dos categorías de empresas del sector TI: empresas de base tecnológica (EBT) y el resto de empresas del sector TI (no-EBT). La comparación se

elaboró a partir de las respuestas a 143 encuestas⁷ obtenidas de igual número de empresas del sector en todo el territorio colombiano. Las características específicas en cuanto a las empresas de la muestra se delimitan a su código CIIU revisión 4 para Colombia, con actividad principal establecida (objeto social) relacionado con TI, y el producto o servicio específico que ofrece en el mercado. En las secciones que sigue se describen los componentes del proceso de investigación: la unidad de análisis, la encuesta, las fuentes complementarias de información, el modelo de análisis y los métodos usados para fundamentar las conclusiones de esta investigación.

3.3.2 Unidad de análisis.

Como unidad de análisis de esta investigación se refirió a cada una de las empresas del sector TI con sede principal de operaciones en el territorio colombiano y con capital inicial principalmente colombiano. La muestra analizada incluye dos tipos de empresas en este sector: empresas de base tecnológica (EBTs) y las demás empresas del sector (No-EBTs). Para identificar una empresa en de tipo EBTs

⁷ Se enviaron en una primera fase cerca de 600 encuestas; para una segunda fase se enviaron 450 encuestas a igual número de empresas registradas en la base de datos del Ministerio de las Tecnologías de la Información y comunicación (MinTIC), de los cuales se recibieron 143 formularios completamente diligenciados.

se siguieron los mismo criterios propuestos por March Chordà, Yagüe Perales, y Pérez Ramos (2013, p. 53): (i) la firma mostró un interés continuado en actividades de Investigación y desarrollo en el período de análisis, y (ii) la firma es comprometida en proyectos de Investigación y desarrollo para obtener avances tecnológicos, (iii) demuestra voluntad por lanzar productos que se caractericen por su novedad en el mercado, y (iv) la firma procura desarrollos de vanguardia. Las empresas que no cumplieron estos criterios de manera simultánea, fueron clasificadas como empresas tipo No-EBTs.

3.3.3 Desarrollo de la Encuesta

Esta investigación está elaborada a partir de información principalmente primaria recolectada a través de una encuesta estructurada y con objetivo claro y explícito para el encuestado.

La encuesta aplicada es una adaptación del instrumento usado por (March Chordà, 2016a) e incluye algunos aspectos de la política gubernamental para la promoción del sector TI. El formulario de encuesta (ver Anexo 3) contiene diez bloques diferenciados de preguntas sobre información de la firma. En los dos primeros se consulta

información de identificación de la firma y de contacto del encuestado para facilitar la verificación o aclaración de la información; en los dos siguientes se recoge información financiera, operacional, de mercadeo y técnica sobre la empresa. Luego, cinco bloques de preguntas consultan información sobre las actividades de innovación en producto, organizacional, procesos, comercial y estratégica. Las preguntas en estos cinco bloques siguen los lineamientos sugeridos en el manual de Oslo (OECD, 2005b) y una forma de medición similar a la usada por (March Chordà, 2016a) para facilitar el contraste con los resultados obtenidos en estudios previos. Un bloque final de preguntas consultan sobre el uso e impacto de la estrategia del gobierno nacional para el impulso del sector, de interés exclusivo del MinTIC.

En cuanto al desarrollo de la encuesta, en 2014 y 2015 se inició el trabajo para identificar qué empresas del sector de tecnologías de información en Colombia podrían ser objeto de estudio. En este sentido se revisó información de la base de datos del Censo del Directorio de Empresas Activas de la Industria del Software y Servicios Asociados en TI de Colombia, realizado por MinTIC. Este documento fue insumo del informe de caracterización del sector de software y tecnologías de la información en Colombia realizado por (Fedesoft y Ministerio TIC Colombia, 2015),

en el cual se identificó que para el año 2015 *“De acuerdo con el censo realizado por MinTIC en el 2015, el sector de Software y Tecnologías Relacionadas cuenta con **3.718 empresas** a nivel nacional”*.

Este número de empresas de la industria de software y tecnologías relacionadas en Colombia se consideró como punto de partida para identificar una muestra representativa del sector. En este caso se esperaba contar con un rango de respuestas entre el 3% y 7% del total de la muestra, es decir más de 111 empresas. Desde esta identificación y conociendo claramente cuál es el público objetivo de la investigación, con características específicas en cuanto a su código CIIU, su actividad principal establecida de TI, y el producto o servicio específico que ofrece en el mercado, se procedió a elaborar el formato de la encuesta el cual debe ser consecuente a lo establecido en el marco teórico y proporcionar respuestas claras las preguntas de investigación.

Con la encuesta elaborada, el primer paso para lograr que los empresarios TI recibieran la encuesta y presentaran interés, fue realizar una invitación personal al mayor número de firmas a través de comunicación vía móvil con cada directivo o por medio de entrevistas personales. Esto generó un entorno de interés en cerca de 600 empresarios

del sector de tecnologías de información. A partir de este contacto se envió una comunicación formal a través de una carta elaborada y diligenciada por el investigador, respaldada por el tutor del presente trabajo, Dr. Isidre March Chordá donde se explicaba detalladamente cada uno de los aspectos relacionados a la investigación (Anexo 1), junto a la encuesta final (Anexo 2 y 3). Es así como se presenta al doctorando, indicando la relevancia del tema en cuanto a la relación entre la innovación y el desempeño empresarial en Empresas de Base Tecnológica para el sector de tecnologías de información en Colombia. Aparte de esto se realizó una pequeña descripción del estudio empírico a realizar, el cual servirá de aporte para la elaboración de estudios o creación de política pública en el sector TI en el Ministerio TIC o para el entorno de tecnologías en Colombia, y cuyo diseño sigue los lineamientos estandarizados establecidos en el Manual de Oslo. Por último, dentro del documento se explicó que la información presentada por el empresario (financiera, general de la empresa, indicadores de innovación, etc) tendría toda la confidencialidad del caso y no sería utilizada fuera de la tesis doctoral. Es decir que la información obtenida de cada empresa no se presentará de forma detallada, sino, será un compendio de análisis comparativos entre todas las empresas que proporcionen la información.

Con la encuesta enviada, se procedió a elaborar una primera Base de Datos (BD) con la información principal de las empresas interesadas, con el fin realizar un plan de seguimiento efectivo a los empresarios (Tabla 20). En este sentido se realizaron llamadas telefónicas a cada gerente de la empresa con el fin establecer comunicación directa y generar nuevamente un recordatorio para el diligenciamiento. A partir de las respuestas de los empresarios, se volvió a efectuar un envío final personalizado de la encuesta a 450 directivos.

Tabla 20. Formato plan de seguimiento al diligenciamiento de la encuesta

Empresa	
Teléfono	
email	
Nombre del directivo	
Cargo	
Ciudad	
Fecha primer envío de la encuesta	
Fecha seguimiento telefónico	
Encuesta diligenciada	SI / NO
Observaciones	SI / NO
Fecha segundo envío de la encuesta	

Necesario seguimiento telefónico	SI / NO
Encuesta diligenciada	SI / NO
Número asignado de carpeta	

Como resultado de este último envío, se logró obtener una muestra representativa del sector de tecnologías de información en Colombia, basado en 143 encuestas completamente diligenciadas por firmas de dicha industria. Es de indicar que la muestra contiene empresas de todos los tamaños, (grandes, medianas, pequeñas y micro), con una variedad de ubicación geográfica, la cual abarca gran parte del territorio colombiano donde se establecen estas empresas.

En cuanto al tratamiento de los datos, se especifica que después de diligenciada la encuesta en el formato establecido (Anexo 3), para un mayor control y evidencia en el proceso de recolección del material de campo, cada dato que fue almacenado se obtuvo directamente del correo institucional del responsable de la organización de tecnologías de información.

Es así como a cada empresa se le asignó una carpeta con un consecutivo y nombre, la cual contiene la copia del email enviado a las cuentas del doctorando junto con el archivo

diligenciado. Todo esto garantiza la autenticidad de la información obtenida en la presente investigación.

En resumen, la encuesta se envió a través del correo institucional del Ministerio de las Tecnologías de la Información de Colombia en formato Excel con los campos de respuestas formateadas para facilitar el diligenciamiento por parte de los encuestados. Los empresarios diligenciaron el formato de manera autónoma siguiendo las instrucciones del formulario y devolvieron el archivo Excel en un tiempo promedio de una semana. Cada encuesta recibida fue examinada en detalle por el investigador para revisar la veracidad de las respuestas. El investigador contactó al empresario en los casos que fue necesario para aclarar posibles inconsistencias o errores de digitación.

3.3.4 Información secundaria

Para complementar el panorama de actividad de I+D en cada firma, se recolectó información secundaria principalmente de fuentes oficiales. La información secundaria relacionada con datos generales de educación (Número de universidades y personas con título de Ph. D.) se obtuvo del sistema de información del Ministerio de

Educación Nacional (Colombia)⁸, el cual tiene como objetivo posicionar a Colombia como el referente a nivel de educación en América Latina para el año 2025. Dentro de sus funciones esta desarrollar la política pública de educación a nivel nacional, regulando y estableciendo parámetros que ayuden a mejorar el acceso, la calidad e igualdad en la educación en todos los niveles de aprendizaje. Con lo cual para el contexto colombiano es un organismo de credibilidad para el suministro de información.

De igual forma, datos sobre el número de empresas creadas, Producto interno bruto (PIB) y porcentaje de exportaciones por región fueron obtenidos de informes de coyuntura económica regional publicados en las páginas del Banco de la República⁹, entidad gubernamental con independencia administrativa, patrimonial y técnica, encargada de ejercer como banco central monetario. También el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)¹⁰ responsable del manejo estadístico del país a nivel de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de la información de alto impacto para Colombia. Consecuente a estas

⁸ <http://www.mineduccion.gov.co/portal/>

⁹ <https://www.banrep.gov.co/>

¹⁰ <http://www.dane.gov.co/>

organizaciones, se utilizaron reportes de prensa para varios años de Confecámaras¹¹ el cual es una organización a nivel nacional que ofrece servicios generales delegados por el gobierno central a las cámaras de comercio colombianas ubicadas en las diferentes regiones del país.

Adicionalmente, para validar, contrastar o revisar la información presentada por los empresarios de tecnologías de información en Colombia, se contó con el acceso a diferentes bases de datos y estudios suministrados por el Ministerio de tecnologías de información y comunicaciones MinTIC, el observatorio TI¹² y Fedesoft¹³. Estudios como “Salarios del sector de Software y TI 2015”, “Brecha digital TIC en Colombia 2015”, “Indicadores de la industria de Tecnologías de Información colombiana – Ventas del sector TI 2015”, “Caracterización de productos y servicios del sector de tecnologías de información en Colombia 2015” “Estudio exploratorio prospectiva de la industria ti en Colombia 2015 “Visión Estratégica del Sector TI Plan de Mercadeo y Ventas de software y servicios asociados 2012” “Informe de caracterización del sector de software y tecnologías de la información en Colombia 2015”, sirven de insumo como información secundaria.

¹¹ <http://www.confecamaras.org.co/>

¹² <http://observatorioti.co/estudios-del-sector/>

¹³ <http://fedesoft.org/>

3.3.5 Métodos estadísticos de análisis

Una vez completada la base de datos definitiva, y a fin de proceder a la obtención de resultados, dos estrategias de análisis estadístico fueron usadas: pruebas de contraste paramétrico y no paramétrico en dos poblaciones y análisis de regresión.

El contraste o comparación entre poblaciones, EBTs vs No-EBTs, se realizó para variables en escalas nominal, ordinal y continua. En el caso de variables continuas, cuando los supuestos de normalidad fueron admisibles, se aplicó el contraste t-student para muestras independientes. Para variables en escala nominal y ordinal, el contraste no paramétrico Mann-Whitney-Wilcoxon o el análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis fueron los aplicados.

Pruebas de contraste

Contraste paramétrico

El contraste t-student es la prueba paramétrica generalmente usada para establecer si existen diferencias significativas entre las medidas de las distribuciones de una variable específica en los dos tipos de empresas: EBTs vs No-EBTs. Si μ_{EBT} es la media de la variable de interés en

las empresas de base tecnológica (EBTs), y μ_{No-EBT} es la media en las demás empresas de la muestra (No-EBTs), entonces la prueba t-Student evalúa la siguiente hipótesis nula:

$$H_0: \mu_{EBT} = \mu_{No-EBT}$$

Esta hipótesis indica que no existe una diferencia significativa entre la media de la variable de interés entre los tipos EBTs y No-EBTs. La alternativa a esta hipótesis, la hipótesis alterna o H_a , se expresa como:

$$H_0: \mu_{EBT} \neq \mu_{No-EBT}$$

La hipótesis nula se plantea como la hipótesis de partida y se asume verdadera. Esto no significa que lo sea, y la evidencia estadística no la confirma. La evidencia estadística busca evaluar si la muestra posee la evidencia suficiente para rechazar esa hipótesis nula asumida desde el principio como verdadera. Para evaluar la hipótesis se aplicó la estadística de prueba para muestras independientes con varianzas diferentes:

$$t = \frac{x_{EBT} - x_{No-EBT}}{\sqrt{\frac{S_{EBT}^2}{n_{EBT}} + \frac{S_{No-EBT}^2}{n_{No-EBT}}}}$$

Donde:

x_{EBT} : Media observada en la muestra para la variable de interés en las empresas tipo EBT.

x_{No-EBT} : Media observada en la muestra para la variable de interés en las empresas tipo No-EBT.

S_{EBT}^2 : Varianza observada en la muestra para la variable de interés en las empresas tipo EBT.

S_{No-EBT}^2 : Varianza observada en la muestra para la variable de interés en las empresas tipo No-EBT.

n_{EBT} : Número de empresas en la categoría EBT.

n_{No-EBT} : Número de empresas en la categoría No-EBT.

La estadística de prueba se rechaza si el valor calculado con la información de la muestra supera un valor crítico correspondiente a nivel de confianza dado. Alternativamente, y con la proliferación de paquetes informáticos para el análisis estadístico, la decisión de rechazo puede estar basada en el valor de la significancia observada. Si la significancia observada, o la probabilidad de que la estadística de prueba sea mayor al valor absoluto de la estadística observada, es menor que un valor predeterminado, entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. En términos más precisos, se rechaza la hipótesis nula si:

$$Prob(T \geq |t|) < \alpha$$

Donde α es la probabilidad de cometer el error tipo I, esto es rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias, siendo esta hipótesis la verdadera. Esta probabilidad se establece generalmente en valores como 1%, 5%, o 10%. El cálculo de la probabilidad se realiza con base en la distribución t-student, usando como grados de libertad el valor:

$$v = \frac{\left(\frac{S_{EBT}^2}{n_{EBT}} + \frac{S_{No-EBT}^2}{n_{No-EBT}} \right)^2}{\left(\frac{S_{EBT}^2}{n_{EBT}} \right) / (n_{EBT} - 1) + \left(\frac{S_{No-EBT}^2}{n_{No-EBT}} \right) / (n_{No-EBT} - 1)}$$

El anterior procedimiento es aplicable a la comparación de medias en dos grupos independientes con varianzas diferentes. En el caso de la presente tesis, los grupos compuestos por las empresas tipo EBTs y las empresas tipo No-EBTs son dos muestras independientes en el sentido de que la selección de una unidad muestral en el primer grupo no afecta la selección de una unidad en el segundo grupo. Además, cada empresa solo puede pertenecer a uno de los dos grupos. Esto es, los dos grupos son mutuamente excluyentes y conjuntamente exhaustivos. Adicionalmente, debido a las diferencias importantes en términos de características y comportamientos de estos dos grupos, el supuesto de varianzas diferentes parece ser el más plausible.

Dos condiciones son requeridas para la aplicación de la prueba t-student. La primera es que los datos deben estar en escala de intervalo o razón. Algunas de las variables estudiadas en la presente tesis están en estas escalas y son susceptibles de aplicarles esta técnica. La segunda es la normalidad de las observaciones en los grupos. Los datos en cada grupo deben ser descritos por la distribución de probabilidad normal. Esto es, los datos pueden ser descritos en términos de la media y la varianza. La asimetría y la curtosis deben ser 0 y 3 respectivamente. Como se observará en el análisis descriptivo, las variables de interés se desvían de manera significativa de estas características y por lo tanto no pueden considerarse variables aleatorias normalmente distribuidas. Para solventar esta dificultad y robustecer las conclusiones de la presente investigación se realizaron pruebas de contraste no paramétricos sobre las variables de interés.

Contraste no paramétrico

Las pruebas paramétricas se refieren a procedimientos de prueba que cumplen los supuestos y características enumeradas en la sección anterior. En ausencia de esos supuestos, o con datos que no cumplan esas características, se debe recurrir a los procedimientos no paramétricos. A continuación, se presentan tres características que justifican el uso de los métodos no

paramétricos. Primero, las escalas de medición de las variables relacionadas con la implementación de las estrategias de calidad se encuentran en una escala de medición ordinal en donde la distancia o diferencia entre los valores numéricos observados no es relevante. Sólo es relevante la ordenación de los números o el rango. En otros casos, la variable es de escala ordinal y no es posible hablar siquiera de algún tipo de orden entre las observaciones. Este es el caso de la ubicación de la empresa del sector TI, o el tipo de sociedad que se adoptó en su constitución. En estos casos, las pruebas paramétricas no son válidas y se debe recurrir a las pruebas no paramétricas.

Segundo, las variables no siguen una distribución normal. Esta característica que se puede observar en las distribuciones de frecuencias, y que se presentan en los análisis empíricos más adelante, debilita las pruebas paramétricas diseñadas para evaluar muestras que provienen de distribuciones normales. Las pruebas no paramétricas, por el contrario, no requieren que las muestras examinadas provengan de distribuciones normales. Son pruebas independientes de la distribución de los datos.

Tercero, algunas de las variables de interés presentan observaciones extremas en cada grupo (EBTs y No-EBTs).

Las observaciones extremas llevan a sobre-estimar o sub-estimar el valor de la medida de tendencia central y la medida de dispersión usada en las pruebas paramétricas. Estas son la media y la varianza. Existen medidas más estables o robustas a la presencia de observaciones extremas como la mediana y el rango intercuartilar. La mediana es una medida de tendencia central o posición y el rango intercuartilar es una medida de dispersión de los datos. Ambas medidas pueden ser usadas para evaluar hipótesis de contraste en dos poblaciones a través de los procedimientos no paramétricos. Estas razones justifican y explican el uso de las pruebas no paramétricas en el contexto de la presente investigación.

Test de Mann-Whitney

El test de Mann-Whitney es la alternativa no paramétrica a la prueba t-student para comparación de medias. En esta prueba, la hipótesis nula se formula como:

$$H_0: f_{EBT}(x) \equiv f_{No-EBT}(x)$$

Dónde $f_{EBT}(x)$ y $f_{No-EBT}(x)$ son las correspondientes funciones de densidad de probabilidad. La prueba de hipótesis nula considera la posibilidad de que las dos poblaciones, EBTs y No-EBTs, tienen la misma distribución de frecuencias; mientras que la hipótesis alterna evalúa la posibilidad de que las distribuciones no sean las mismas.

En términos de la presente investigación, la igualdad de la distribución de frecuencias se refiere a la distribución similar de las observaciones tanto en el grupo de EBTs como en el grupo el grupo de No-EBTs. (Canavos, 1988) afirma que la hipótesis alternativa se refiere al cambio en posición o medida de tendencia central de la distribución y no al cambio en la forma de la distribución. Esto significa que la prueba no refiere a cambios en la dispersión, asimetría o curtosis de las dos distribuciones, sino al cambio en la estadística de posición que podría referirse a la mediana. Con esta precaución en mente, el procedimiento de la prueba de Mann-Whitney requiere que las observaciones n_{EBT} y n_{No-EBT} de las dos muestras se combinen en un solo conjunto de datos, $n_{EBT} + n_{No-EBT}$, donde las observaciones están ordenadas en orden creciente de magnitud. Una vez ordenados, se asigna un rango a cada observación desde 1 hasta $n_{EBT} + n_{No-EBT}$, y se suman los rangos correspondientes a alguna de las muestras. Para ejemplificar, se sumarán los rangos correspondientes a las EBTs y se denotarán por R_{EBT} . Si las muestras provienen de distribuciones similares, los rangos de cada muestra deben estar lo suficiente dispersos a lo largo de la ordenación. En caso contrario, el agregado de los rangos para alguna de las muestras se encuentra concentrada en alguno de los extremos de la ordenación. La estadística de prueba, U , examina ese nivel de

agregación con respecto a la distribución uniforme a lo largo de la ordenación a través de la siguiente fórmula:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_{EBT}$$

Bajo la hipótesis nula la ocurrencia de cualquier ordenación tiene la misma probabilidad de ocurrencia y:

$$E(R_{EBT}) = n_{EBT}(n_{EBT} + n_{No-EBT} + 1)/2$$

$$Var(R_{EBT}) = n_{EBT}n_{No-EBT}(n_{EBT} + n_{No-EBT} + 1)/12$$

De estas fórmulas se puede concluir que:

$$E(U) = n_{EBT}n_{No-EBT}/2$$

$$Var(U) = n_{EBT}n_{No-EBT}(n_{EBT} + n_{No-EBT} + 1)/12$$

Cuándo los tamaños de muestra son mayores que 10, se puede usar la aproximación normal con media $E(U)$ y varianza $Var(U)$. Así se puede usar la estadística

$$Z = \frac{U - E(U)}{\sqrt{Var(U)}}$$

La cual es aproximadamente $N(0,1)$ para valores grandes de las muestras en consideración (Canavos, 1988). El rechazo de H_0 indica un cambio en la posición de la distribución de frecuencias, o en otros términos, diferencias

significativas en el valor central de la variable de interés entre las firmas EBTs y No-EBTs.

Test de Kruskal-Wallis

Una extensión del test de Mann-Whitney, es la prueba de Kruskal-Wallis. Esta prueba realiza la comparación entre dos o más poblaciones. Cuando se trata de dos poblaciones genera los mismos resultados que el test de Mann-Whitney, y cuando hay más de dos poblaciones se convierte en una alternativa al análisis de varianza paramétrico conocido como ANOVA. El procedimiento de prueba es similar al de Mann-Whitney, y la hipótesis nula se formula como:

$$H_0: f_1(x) \equiv f_2(x) \equiv \dots \equiv f_k(x)$$

Esta hipótesis nula indica que las distribuciones poblacionales de donde se extrajeron las muestras en examen son idénticas. Como se puede observar, Kruskal-Wallis es una generalización del test de Mann-Whitney. En este caso, la ordenación se realiza con las observaciones de todas las muestras y la estadística de prueba se calcula como:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left[\sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} \right] - 3(N+1)$$

Dónde $N = n_1 + n_2 + \dots + n_k$ y R_j es la suma de los rangos de las observaciones pertenecientes a la muestra j (Canavos, 1988, p. 583; Mendenhall, Beaver, y Beaver, 2010, pp. 650-651). Para tamaños de muestra n_j suficientemente grandes, la estadística H puede ser evaluada con la distribución chi-cuadrada con $k - 1$ grados de libertad. La decisión de rechazar la hipótesis nula se toma cuando H supera el valor crítico obtenido a través de la distribución chi-cuadrada, y no se rechaza H_0 cuando H no supera ese nivel crítico. En la presente investigación, la decisión de rechazo se toma con base en el valor del nivel de significancia observado. Si el valor de significancia obtenido es inferior al nivel de significancia establecido--- 5% para la presente investigación---se rechaza H_0 , de lo contrario no se rechaza H_0 . Como se afirmó antes, la prueba Kruskal-Wallis ofrece las mismas conclusiones que el test de Mann-Whitney cuando se trata de dos poblaciones, por lo que se usará Kruskal-Wallis como la prueba por defecto para comparar la similitud entre dos o más poblaciones de interés.

Análisis multivariante de regresión

La segunda herramienta de análisis estadístico empleada en la presente tesis es el análisis multivariante de regresión. Esta herramienta mide el impacto de un conjunto de variables explicativas o factores sobre una

variable dependiente o variable a explicar. En el contexto del presente trabajo, las variables fundamentales de interés sobre las que aplica el análisis de regresión son: (i) el desempeño en las firmas del sector TI, y (ii) la prevalencia de la EBTs en el sector de las tecnologías de la información.

Desempeño en las firmas del sector TI

Respecto al desempeño, se asume que las decisiones de las firmas en relación con las estrategias de innovación son motivadas por las mejoras en el desempeño que se derivan de la implementación de estas estrategias. El desempeño es medido en términos de rentabilidad económica, crecimiento de las ventas y crecimiento del empleo. En relación con la prevalencia de las firmas, se estima un modelo binomial tipo Logit donde la variable dependiente es la presencia o no de la EBTs en el sector de las tecnologías de la información en Colombia.

La especificación del primer grupo de modelos puede ser descrita por:

$$Desempeño_i = \beta_0 + \beta_1 \overrightarrow{EstInnov}_i + \beta_2 \overrightarrow{VarControl}_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Dónde $Desempeño_i$ es una de las variables de desempeño de interés para la firma i : rendimiento sobre el activo, crecimiento en las ventas, y crecimiento en el empleo. $\overrightarrow{EstInnov}_i$ es un vector de variables relacionadas con las estrategias de innovación que han mostrado diferencias significativas cuando se realiza el contraste entre EBTs y No-EBTs. $\overrightarrow{VarControl}_i$ es el vector de variables de control y se refiere a un conjunto de variables de la firma y del contexto que pueden explicar el desempeño de la firma. Los coeficientes $\beta_0, \beta_1,$ y β_2 son el intercepto de la regresión, y dos vectores de coeficientes que miden el impacto de cada conjunto de variables sobre el desempeño. Estos coeficientes son estimados a través de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) y evaluados de manera individual para decidir sobre la relevancia de cada variable en el modelo. El último componente de esta especificación es la perturbación estocástica ε_i que recoge aquellos factores que afectan el desempeño y que no han sido considerados en el modelo. Se asume que estos factores no están correlacionados con las variables explicativas y por lo tanto no generan problemas de endogeneidad econométrica y permiten la estimación de coeficientes estadísticamente consistentes.

En relación con el vector de variables de control, $\overrightarrow{VarControl}_i$, se incluyen variables explicativas tanto a nivel

de firma como a nivel de contexto o región. Las variables a nivel de firma son la intensidad de la inversión en investigación y desarrollo (*mIntIDAssets*), el tamaño de la firma (*empleosDirectos*), el capital humano que participa en la creación de la firma (*gestores Experimentados*), la etapa en el ciclo de vida de la firma (*longevidad*), y el tipo de firma entre una de dos categorías, EBT y No-EBTs (*ebtGui2ebt*). Las variables a nivel de contexto son la densidad del mercado en la región donde participa la empresa (*nEmpresas*), y los vínculos con los mercados internacionales que posee la región (*exportaciones2pib*). El supuesto implícito que justifica la introducción de estas variables en dos niveles es que el desempeño de las firmas en el sector de las tecnologías de la información y sus decisiones de innovación y estrategia no están solamente determinadas por sus características individuales como firmas, sino que también son determinadas por las características del contexto. En los párrafos que siguen se examinan en detalle las variables y la lógica de su introducción como variables de control.

Variables a nivel de firma

La intensidad de la inversión en investigación y desarrollo (*mIntIDAssets*) es la primera variable a nivel de firma considerada en el modelo. *mIntIDAssets* se calcula como el valor promedio entre el 2012 y 2015 del ratio inversión

en investigación y desarrollo a valor de los activos de la firma. Se ha considerado el valor de los activos ya que es una medida más confiable de la dotación de recursos de la firma cuando está en sus etapas iniciales de su ciclo de vida. Algunos autores calculan el ratio en relación con las ventas, pero debido a que algunas empresas en la categoría EBTs pueden encontrarse en la etapa de desarrollo de productos, el valor de las ventas puede ser errático o no haber logrado su nivel de estado estable. En estas condiciones, la estimación de la relación puede generar una variabilidad que no expresa el verdadero esfuerzo de la firma, sino la inestabilidad en el nivel de ventas en esa etapa del ciclo de vida.

mIntIDAssets mide el esfuerzo de la firma en las actividades de investigación y desarrollo y el coeficiente asociado en el modelo de regresión mide el impacto de estos esfuerzos sobre las variables de desempeño de la firma. Un valor positivo del coeficiente indica que mayores niveles de inversión en investigación y desarrollo están asociados positivamente con mejores resultados de desempeño, mientras que un valor negativo sugiere impacto negativo sobre la variable de desempeño. Ambos resultados son plausibles dependiendo de la forma en que es medido el desempeño. Medidas de desempeño relacionadas con rentabilidad deben arrojar coeficientes

significativos en el mediano y largo plazo si los esfuerzos de investigación y desarrollo terminan en innovaciones para el mercado que mejoran su flujo de caja. Dado que la primera medida de rentabilidad usada en la presente investigación es promedio de la rentabilidad del activo se espera resultados positivos para este coeficiente. Los resultados negativos en este coeficiente también son plausibles cuando las mediciones se realicen en el corto plazo debido a la reducción produce sobre el flujo de caja operacional dedicar recursos a la investigación y desarrollo.

En el caso en que la medida de desempeño analizada sea el crecimiento de las ventas, el coeficiente de la intensidad en la investigación y desarrollo mide el efecto de los esfuerzos en investigación y desarrollo sobre las tasas de crecimiento de las ventas de la firma. Desde la racionalidad económica, se espera que el coeficiente sea positivo debido a las mejoras en la posición competitiva de la firma que resultan de la innovación. La innovación puede mejorar la eficiencia operacional y reducir los costos---ventaja en costos----o puede contribuir a la diferenciación de la firma---ventaja por diferenciación. En ambos casos, la ventaja competitiva de la firma debería reflejarse en mayores tasas de crecimiento de las ventas en el mercado. Resultados negativos sugerirían resultados de innovación

que son insuficientes para lograr esas ventajas en términos relativos. Esto es, la tasa de innovación de la firma no alcanza a destacarse con respecto a la tasa de innovación de las demás firmas en el mercado y, en consecuencia, el crecimiento de las ventas se ve menguado por la menor eficiencia, en términos de innovación, de la firma con respecto a la industria.

Si la medida de desempeño corresponde al crecimiento del empleo generado por la firma, entonces los resultados pueden ser positivos, negativos o neutros dependiendo de la naturaleza del impacto de la innovación sobre los procesos de la organización. Innovaciones que incrementen la eficiencia operacional pueden implicar menores tasas de empleo de personal. En estos casos, el coeficiente de la variable *mIntIDAssets* puede ser negativo debido a que mayores esfuerzos en investigación y desarrollo reducen el empleo generado por la firma. De otro lado, si las innovaciones aumentan el volumen de operaciones de la firma, o el nivel de ventas, el coeficiente de *mIntIDAssets* puede ser positivo. El coeficiente final de esta variable *mIntIDAssets* dependerá del tamaño o relevancia de los dos efectos. Si el efecto positivo del mayor volumen de operaciones supera las mejoras en eficiencia, el coeficiente estimado podrá ser positivo. Si el efecto eficiencia domina sobre el efecto de la escala de

operaciones, entonces el estimado correspondiente al coeficiente puede ser negativo.

La segunda variable de control es el tamaño de la firma. Esta variable es medida como el logaritmo del número de empleos directos generados por la firma, *empleosDirectos*. Para establecer el signo del coeficiente de esta variable es necesario considerar los efectos opuestos que puede generar el tamaño de la firma. El tamaño puede tener un efecto positivo sobre los indicadores de desempeño que resultan de la mayor dotación de recursos, y que les otorga mejor capacidad de respuesta a los choques del mercado. Sin embargo, el mayor tamaño también significa mayores costos operacionales y menor velocidad de respuesta a los cambios de mercado y la tecnología. Las firmas grandes tienen estructuras organizacionales más rígidas y costosas que las firmas pequeñas y esto tiene un costo en términos de la reducida capacidad para comprender los cambios en el mercado. Estructuras más grandes son más lentas para generar y asimilar las innovaciones tecnológicas, lo cual las pone en desventajas con respecto a sus competidores más pequeños. Una tercera consideración es el efecto convergencia que resulta en los agentes de mayor tamaño. En las firmas más grandes es más difícil alcanzar tasas de crecimiento más grandes, lo cual puede ser más fácil en las firmas pequeñas. La conjunción de los efectos positivos y

negativos del tamaño sobre el desempeño de la firma pueden llevar a estimaciones positivas en el caso en que el efecto poder de mercado domine al efecto negativo de las ineficiencias operacionales; efectos negativos en el caso opuesto; y efectos nulos cuando ambos efectos se compensen.

La tercera variable a nivel de firma es el capital humano en el momento de la creación de la firma. En esta tesis se ha medido el capital humano que participa en la creación de la firma como el número de *gestores Experimentados* en su fecha de creación. La discusión sobre el signo del coeficiente es similar a la presentada por el tamaño. Existen dos efectos contrapuestos que pueden explicar signos positivos, negativos o nulos. El efecto positivo surge del mayor stock de capital humano existente en la firma cuando hay mayor número de gestores experimentados en la firma. Si cada gestor experimentado aporta su experiencia y sus vínculos con los agentes de mercado relevantes para la firma---v.gr. Clientes, proveedores, organismos gubernamentales---entonces la posibilidad de generar mejores indicadores de desempeño conllevan valores positivos del coeficiente. Sin embargo, también es plausible valores negativos. Equipos de fundadores más grandes aumentan la probabilidad de aparición de problemas de coordinación y conflicto en la organización.

En las etapas iniciales del ciclo de vida de una firma, los problemas de coordinación y los conflictos pueden ser costosos, y esos casos, diluir los efectos positivos que resultan del mayor stock de capital humano explicado antes. En este caso, el coeficiente puede ser un valor negativo, e indicar un efecto negativo del stock de capital humano sobre las medidas de desempeño de la firma.

La cuarta variable de control a nivel de firma que se han considerado en la presente investigación es la etapa en el ciclo de vida de la firma: *longevidad*. Esta variable es medida por el número de años desde la fecha de creación de la firma. El signo del coeficiente de esta variable depende de los efectos contrapuestos que resultan de las características propias que presentan las firmas a lo largo de su ciclo de vida. Firmas más jóvenes se caracterizan por mayor velocidad de respuesta a las innovaciones o choques del mercado. La absorción de nuevas tecnologías es más fácil y la disposición a adoptar innovaciones es mayor. Estas capacidades dinámicas significan un impacto positivo de la menor longevidad de la firma. Sin embargo, la inexperiencia puede ser más costosa para estas firmas. Decisiones apresuradas, inexpertas, o más impetuosas, pueden significar avances erráticos que reducen las medidas de desempeño de las firmas. La conjunción de ambos efectos puede resultar en un signo positivo para los

casos en que domine el impacto de la capacidad dinámica, negativo en los casos en que la inexperiencia lleve a decisiones costosas, y nula en el caso en que ambos efectos se compensen.

La última variable a nivel de firma, y central en la presente investigación, es el tipo de firma: EBT y No-EBT. Esta variable es designada con el rótulo $ebtGui2ebt$, y se caracteriza por ser una variable dicótoma con valor $ebtGui2ebt=1$ cuando la firma es catalogada como una EBT y $ebtGui2ebt=0$ en los demás casos. La introducción de esta variable categórica tiene dos objetivos. Primero, establecer el valor incremental promedio en el desempeño que tienen las EBTs respecto a las No-EBTs. Segundo, establecer el efecto marginal que tienen las estrategias de innovación sobre el desempeño en las firmas EBTs con respecto a las No-EBTs.

Para comprender las implicaciones de la introducción de esta variable se presenta una reformulación del modelo de desempeño en (1) en donde se separa la variable **EBT** de las demás variables de control estudiadas, $\overrightarrow{VarControl}_t^*$. En relación con la ecuación (1), el vector de variables de control es (2) puede ser definido como $\overrightarrow{VarControl}_t = [EBT, \overrightarrow{VarControl}_t^*]$, y los coeficientes como $\beta_2 = [\beta_{EBT}, \beta_2^*]$.

$$\begin{aligned}
Desempeño_i = & \beta_0 + \beta_1 * \overrightarrow{EstInnov}_i + \beta_0^{EBT} * EBT \quad (2) \\
& + \beta_1^{EBT} * EBT * \overrightarrow{EstInnov}_i \\
& + \beta_2 \overrightarrow{VarControl}_i^* + \varepsilon_i
\end{aligned}$$

En la formulación del modelo (2), tanto el intercepto diferencial β_0^{EBT} , como los efectos diferenciales de las estrategias de innovación β_1^{EBT} se obtienen de la introducción de la variable dicótoma **EBT** como variable explicativa. En primer valor se obtiene como coeficiente de la variable **EBT** por si misma, mientras que el segundo coeficiente se obtiene de la interacción de la variable **EBT** con las variables que describen el grado de implementación de las estrategias de innovación.

El coeficiente β_0^{EBT} mide el intercepto diferencial y es una estimación del cambio promedio en el nivel de desempeño de las EBTs respecto a las demás firmas del sector. Este cambio promedio es independiente del nivel de las demás variables que caracterizan a las firmas del sector y que participan como variables explicativas en el modelo (2). Valores positivos del coeficiente indican mayor nivel de desempeño de las EBTs respecto de las No-EBTs que provienen de características específicas o particulares de este tipo de firmas y que no han sido modeladas a través de (1) o (2).

El coeficiente β_1^{EBT} mide el impacto diferencial sobre el desempeño que resulta de la implementación de determinada estrategia de innovación. Valores significativos de este tipo de coeficientes indican que las firmas tipo EBTs logran obtener impactos estadísticamente diferenciados de los experimentados por las firmas tipo No-EBTs, y que resultan de la implementación de determinada estrategia de innovación. Los coeficientes de las variables de interacción dependen de la naturaleza de la variable dependiente. Si la variable dependiente corresponde a la rentabilidad sobre el activo o al crecimiento de las ventas, el intercepto diferencial que resulta de la interacción con una variable de estrategia de innovación se espera sea mayor que cero. Un resultado de esta naturaleza indicaría que las firmas EBTs son más eficientes que las firmas No-EBTs en convertir en flujo de caja las diferentes estrategias de innovación. Si la variable de desempeño es el empleo generado, los resultados pueden ser positivos o negativos dependiendo de la naturaleza de la estrategia de innovación y el canal a través del cual se transmita el efecto sobre la medida de desempeño. La discusión es de similar naturaleza a la presentada previamente cuando se estudió el efecto de la intensidad de la innovación sobre el desempeño. Esto es, si la innovación procura mayores niveles de eficiencia operacional, entonces el impacto reductor sobre el empleo de las estrategias de innovación

puede sobrepasar los efectos positivos sobre la generación de empleo que resultan de mayor nivel de actividad operacional.

Variables a nivel de contexto

Como se afirmó antes, las variables de contexto miden aquellas condiciones de mercado que pueden determinar las decisiones al interior de las firmas. Dos variables teóricamente relevantes que se consideran en la presente investigación son la densidad del mercado en la región donde participa la empresa (*nEmpresas*), y los vínculos con los mercados internacionales que posee la región (*exportaciones2pib*).

La primera variable, medida como el número de empresas en la región en donde opera la firma, *nEmpresas*, es una variable proxy del tamaño de mercado de la firma. La importancia de esta variable radica en las oportunidades y obstáculos que el mercado puede imponer sobre las firmas del sector TI. Mercados más grandes pueden ser más munificentes para las firmas en términos de recursos y oportunidades, pero también más competidos por esos recursos limitados. Esta dualidad significa que esta variable de control puede presentar dos efectos que se resumen en el mismo coeficiente. El primer efecto, o el aspecto positivo de mercados más grandes, es una

demanda mayor por los productos de las empresas del sector TI. Esto puede significar mayores volúmenes de ventas y precios que se pueden reflejar en crecientes niveles de ingresos. El efecto opuesto, el impacto negativo, proviene del atractivo de este tipo de mercados para incentivar la competencia. Si el mercado es grande, los incentivos económicos para la creación de firmas en el sector TI son mayores que los existentes en mercados pequeños. Mayor competencia reduce los márgenes y los obstáculos para extraer rentas del consumidor. El impacto positivo que proviene de mercados más grandes puede ser compensado o superado por el impacto negativo que surge de los niveles de competencia que generalmente prevalecen en este tipo de mercado. El efecto neto depende, entonces, de cuál de los dos impactos domine o sea de mayor magnitud.

La segunda variable de contexto considerada es la conexión de la industria con los mercados internacionales. Para medir esa conexión se calculó el cociente entre el valor de las exportaciones de la región y el valor del producto interno bruto de la misma región (*exportaciones2pib*). La relevancia teórica de esta variable radica en el nivel de internacionalización de las firmas, la naturaleza de la innovación realizada en su interior, y la amenaza de la competencia internacional. Las firmas que

participan en mercados con mayores conexiones internacionales están expuestas a mayores choques tecnológicos que exigen mayor capacidad absorptiva de la innovación tanto de nivel internacional como doméstica. Firmas en estos mercados que deseen realizar innovación deben procurar mejoras que satisfagan los estándares internacionales. Esto es innovaciones de contenido más radical que incremental. Finalmente, firmas participantes en mercados más conexos con los mercados internacionales están más propensas a la competencia internacional, y exige de las firmas estándares de operación de no superen la brecha que genera la ventaja geográfica o institucional. De nuevo, el signo del coeficiente de esta variable depende de la magnitud de cada una de las consideraciones enumeradas anteriormente.

Prevalencia de las EBTs en el sector de las tecnologías de la información

Un segundo grupo de modelos de regresión binomial múltiple tipo logit sobre la variable dummy EBT fueron estimados. El objetivo de este grupo de modelos de regresión es estimar la prevalencia de las EBTs en el sector de las tecnologías de la información. El modelo intenta medir la importancia de factores del ambiente sobre la prevalencia o probabilidad de creación de firmas tipo EBT

en las regiones. Los factores ambientales considerados son: (i) el tamaño de mercado donde participa la firma TI ($nEmpresas_i$), (ii) la vinculación de la región con los mercados internacionales ($exportaciones2pib_i$), (iii) el número de gestores experimentados que participaron en la creación de las firmas en el sector TI ($gestoresExperimentados_i$), (iv) el acceso a fuentes de capital humano y tecnológico ($universidades_i$), y (v) el impulso gubernamental al desarrollo tecnológico y la innovación a través de la inversión en programas de ciencia y tecnología ($inversionCyT_i$). Exceptuando la primera variable de número de gestores experimentados, las demás variables son variables de contexto o de nivel regional. La función de regresión puede escribirse como:

$$\begin{aligned}
 EBT_i = L(\alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}(nEmpresas_i) & \quad (3) \\
 + \alpha_2 exportaciones2pib_i & \\
 + \alpha_3 gestoresExperimentados_i & \\
 + \alpha_4 universidades_i & \\
 + \alpha_5 inversionCyT_i + \varepsilon_i &
 \end{aligned}$$

Dónde L es la transformación logística dada por $L(\cdot) = \frac{\exp(\cdot)}{1+\exp(\cdot)}$. Este modelo es de naturaleza no lineal con efectos marginales variables, y con magnitud máxima en el valor medio de cada factor. La estimación se realizó por máxima

verosimilitud y las pruebas de hipótesis se realizan bajo las condiciones estándar de estimación.

La especificación del modelo asume que características esencialmente externas determinan la prevalencia de EBTs en el sector de las tecnologías de la información. La primera de ellas considerada en el modelo (3) es el tamaño del mercado. Las firmas tipo EBTs desarrollan innovaciones con fines esencialmente lucrativos. La dimensión del mercado es una proxy del tamaño de los flujos de caja que puede generar la innovación. Si los flujos de caja son suficientemente altos, la firma tendrá incentivos para participar en proyectos de innovación y configurarse como una firma tipo EBT. De lo contrario, la firma no aplicará recursos a la investigación y desarrollo y se convertirá en una firma tipo No-EBT. Esta relación se debe traducir en un valor positivo del coeficiente α_1 .

El segundo factor que explica la prevalencia de las EBTs en el sector TI es la vinculación de la región con los mercados internacionales. Firmas en ambientes más conectados con los mercados internacionales deben procurar mejoras tecnológicas e innovación que les permita soportar la competencia doméstica e internacional. Esta predisposición “obligada” hacia la innovación, y el tamaño de mercado internacional, hacen que las firmas en regiones más abiertas a la competencia internacional aumenten su

probabilidad de configurarse como firmas tipo EBT. Estas razones llevan a esperarse valores positivos para el coeficiente α_2 en el modelo (3).

El tercer factor relacionado con el número de gestores experimentados sugiere que las firmas con mayor stock de capital humano y conocimiento tienen mayor potencial para convertirse en firmas tipo EBT. Las firmas EBTs son organizaciones que se caracterizan no solo por su habilidad para crear nuevos productos y servicios, sino también por su capacidad de acumular conocimiento para inducir la innovación. Equipos más grandes de fundadores experimentados aumentan la probabilidad de configurar una firma como EBT. Este resultado se debe traducir en un valor positivo del coeficiente α_3 en el modelo (3).

Un cuarto factor de considerable importancia en la literatura empírica relacionada con las EBTs es la presencia de universidades e institutos de investigación en el área de influencia de las EBTs. Los centros de formación avanzada y los institutos de investigación han sido documentados como las principales fuentes de conocimiento para el desarrollo tecnológico y la innovación de las EBTs. Debido a que la presencia de estas instituciones aumenta la probabilidad de aparición de EBTs en una región, el coeficiente α_4 se espera que sea positivo.

El último factor de nivel de contexto considerado es la inversión en programas de ciencia y tecnología que procuran las instituciones gubernamentales. El coeficiente α_5 mide el impacto de la inversión gubernamental en esos rubros sobre la prevalencia de las firmas tipo EBT. Debido al bajo costo de estos recursos, y los elevados niveles de rentabilidad que puede proveer a las firmas estos recursos “subsidiados”, mayores niveles de inversión gubernamental en estos programas están asociados a mayores tasas de prevalencia de las firmas tipo EBTs en las regiones donde se desarrollan esos programas, es decir, se espera que α_5 sea positivo. Un problema de potencial sesgo por endogeneidad debe tenerse presente en la estimación de un modelo con esta variable. En sesgo por endogeneidad surge de la posibilidad de que la inversión en ciencia y tecnología que realiza el gobierno esté dirigida hacia aquellas regiones en donde haya mayor prevalencia de EBTs. En este sentido, es la prevalencia la que puede inducir la mayor inversión y no la inversión la que puede incentivar la creación de firmas tipo EBTs. Para reducir este posible sesgo se ha usado el nivel de inversión en ciencia y tecnología en el periodo 2009-2011.

4. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo inicial

Caracterización del sector de las tecnologías de la Información en Colombia

Este capítulo describe el sector de las tecnologías de la información de acuerdo con los principales indicadores operacionales y de innovación consignados en la encuesta a las empresas del sector. Todos los indicadores estudiados se presentan segmentados en dos categorías-- -EBTs vs No-EBTs---para ofrecer un panorama de contraste alrededor de las posibilidades de innovación que ofrecen las empresas en el sector. En la primera sección se presenta un análisis de la distribución geográfica de las empresas en Colombia, y que sugiere una aglomeración relacionada con el mercado objetivo. En la segunda sección se presentan un conjunto de indicadores operacionales de las empresas del sector de manera comparada entre EBTs y No-EBTs. Este contraste descriptivo ofrece un perfil inicial de las características de la empresa representativa en cada categoría de empresas. En la tercera sección se resumen las variables de innovación de manera comparada entre EBTs y No-EBTs. El resumen permite identificar algunas variables que

muestran diferencias importantes entre ambas categorías. En la última sección se ofrece una perspectiva de análisis diferentes al contraste EBTs vs No-EBTs. En esta sección se divide la muestra en dos colectivos de acuerdo con su posición en relación con la mediana de cada una de las variables. Esta división permite contrastar las variables de innovación entre las empresas de alto y bajo desempeño. Aunque la mayoría de los resultados coinciden con los resultados encontrados en algunos estudios empíricos en otros países, se presentan algunos hallazgos de interés para investigadores en el área de las EBTs.

Localización

De acuerdo con la muestra identificada en la investigación, la Tabla 21 describe la localización de las firmas TI encuestadas. Se observó que un 44.8% de las empresas de la muestra se encuentran ubicadas en el departamento de Cundinamarca, 17.5% en la región del Pacífico, 11.2% en Antioquia, 4.9% en la región denominada del Triángulo del Café, 4.2% en el departamento de Santander, y 2.1% en la región Caribe. El restante 15.4% de las empresas se encuentran en otras regiones. Esta distribución de frecuencias permite distinguir la concentración de las empresas en tres de los grandes centros urbanos del país. Cundinamarca, que

incluye la capital del país, Bogotá, concentra casi la mitad de las empresas del sector de las tecnologías de la información. Si se discrimina este porcentaje entre las que son EBTs y No-EBTs, Cundinamarca alberga el 57% de las EBTs consultadas. Este patrón se aproxima mucho a los patrones nacionales de distribución territorial de las empresas y del acervo tecnológico.

Tomando siempre los datos de nuestra muestra, que pueden diferir de la distribución real de la población total de EBTs en el país, vemos que le siguen en importancia las regiones Pacífica y Antioquia. La región Pacífica es la segunda región con mayor frecuencia en la muestra. Esta región incluye la ciudad de Cali, una de las principales ciudades del país. Las empresas consultadas en esta región ascienden a 25, y representan el 17.5% de la muestra de la presente investigación. En esta región, se encontró el 11.4% de las EBTs analizadas en esta investigación, y el 25% de las No-EBTs. El contraste entre el número de empresas de acuerdo con el tipo, sugiere que en esta región la prevalencia de EBTs es inferior a la prevalencia media en toda la muestra. La tercera región con mayor participación en la muestra es Antioquia. Esta región corresponde solo a departamento de Antioquia y alberga a 16 de las empresas consultadas. De estas, 11

empresas (13.9%) califican como EBTs y 5 empresas (7.8%) califican como No-EBTs.

Tabla 21. Localización de las empresas de la muestra según su tipo y ubicación en el territorio colombiano.

Ubicación(d)	Total	EBTs	No-EBTs
Cundinamarca(e)	64 (44.8%)	45 (57.0%)	19 (29.7%)
Antioquia	16 (11.2%)	11 (13.9%)	5 (7.8%)
Santander	6 (4.2%)	3 (3.8%)	3 (4.7%)
Tria. del Café(f)	7 (4.9%)	2 (2.5%)	5 (7.8%)
Caribe	3 (2.1%)	1 (1.3%)	2 (3.1%)
Pacífico	25 (17.5%)	9 (11.4%)	16 (25.0%)
Otra	22 (15.4%)	8 (10.1%)	14 (21.9%)

Fuente: Elaboración propia.

A manera de síntesis, el 73.5% de las empresas del sector participantes en nuestra muestra empírica, se encuentran ubicadas en los tres principales centros urbanos del país: Cundinamarca, Antioquia y Pacífica. Estas tres regiones, además de ser los tres principales centros poblados de Colombia, acumulan alrededor del 74% de las empresas del país. Las tres regiones acumulan la mayor parte de la infraestructura tecnológica y educativa y, en consecuencia, proveen del ambiente tecnológico, las condiciones de mercado, y la infraestructura productiva que más pueden favorecer la creación de empresas de base tecnológica.

Desempeño financiero y operacional

Las empresas en el sector de las tecnologías de la información en Colombia muestran algunas diferencias entre los tipos EBTs y No-EBTs.

El colectivo de EBTs está compuesto por empresas, en promedio, más longevas que las empresas en el colectivo de No-EBTs. La Tabla 22 muestra que las EBTs han operado 13.5 años desde su fundación, mientras que las No-EBTs han operado 9 años. Esta diferencia de 4.5 años entre pueden sugerir mejor capacidad de las EBTs para sobrevivir en mercado competitivos, pero el análisis univariado no es suficiente para identificar diferencias significativas o fuente de esas diferencias. En secciones posteriores se examinarán las diferencias descriptivas con técnicas estadísticas más rigurosas.

Tabla 22. Principales variables financieras y operacionales según tipo de empresa

Variable	No-EBTs	EBT
Longevidad (Años)	9	13.5
Crecimiento en las ventas (%)	37.8	42.0
Exportaciones Promedio (%)	5.0	8.7
Crecimiento del empleo (%)	22.6	17.8
Productividad	74.1	116.2
Gastos en I+D/Ventas (%)	5.0	9.3
Retorno sobre el activo, ROA (%)	52.4	25.9

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la variable de ventas, los resultados de la encuesta muestran que las firmas EBTs logran tasas de crecimiento algo superiores en el valor nominal de las ventas. Las EBTs crecen, en promedio, 42% anual, mientras que las No-EBTs crecen 37.8%, un diferencial escaso. Estas tasas de crecimiento son aparentemente altas para ambos grupos de empresas, pero en el contexto de las empresas consultadas corresponden a valores "normales" debido a ciertas condiciones coyunturales.

La primera de esas condiciones es el hecho de que el sector de las tecnologías de la información, al cual pertenecen las empresas consultadas, está creciendo 31.7% promedio anual (Ministerio TIC Colombia y Fedesoft, 2016), una tasa de crecimiento elevada en relación con el crecimiento macroeconómico, pero similar a los valores observados en la presente investigación.

La segunda condición coyuntural está relacionada con el período de análisis para el cual se consultan los datos en la encuesta. Este período coincide con el inicio de la implementación de nuevas políticas de fomento a la ciencia y tecnología que impulsa el gobierno, y al desarrollo de la estrategia FITI del Ministerio de las Tecnologías de la Información y comunicación en Colombia. Es un período

de profundos cambios estructurales y coyunturales de las condiciones de promoción y crecimiento de las empresas. Esos cambios han resultado en tasas de cambio muy heterogéneas que terminan en valores promedio muy altos como se observa en la Tabla 22. En términos generales, estas altas de crecimiento coinciden con las documentadas en otros estudios empíricos Onetti et al. (2012); Segarra y Teruel (2014); (J. Yang, 2012); Czarnitzki y Delanote (2012) y que resultan de mercados nuevos o inexplorados en donde las empresas pueden desplegar todo su potencial de operación y crecimiento.

En relación con las exportaciones, la Tabla 22 muestra que la razón exportaciones a ventas alcanza un valor promedio de 8.7% en las EBTs, y 5% en las No-EBTs. Estas son bajas tasas de exportación para las empresas del sector, seguramente debido a que se incluyen un gran número de empresas con tasas de exportaciones iguales a cero incluidas en la muestra. En línea con lo que proponen Coad et al. (2016); Ireland, Hitt, Camp, y Sexton (2001); Molina y Velilla (2016) y Han y Celly (2008), las EBTs logran mejores tasas de exportación que las No-EBTs debido a su más intensa conexión con los mercados internacionales que facilita la absorción de las innovaciones tecnológicas y mejores prácticas en la gestión de los procesos de innovación. Las tasas de

exportación, como las que presentan las No-EBTs, corresponden a empresas con nuevos productos o servicios que son innovadores a nivel local o regional, mientras las tasas que muestran las EBTs corresponden a empresas más vinculados a los mercados internacionales. La consideración conjunta entre las tasas de exportación y las tasas de crecimiento sugiere que las altas tasas de crecimiento de las empresas en el sector resultan de la expansión de estas empresas en los mercados nacionales. De acuerdo con el análisis industrial, el desarrollo del mercado nacional y la sofisticación de la demanda son el paso inicial para la incursión exitosa de la industria en los mercados internacionales. Similares pretensiones están contenidas en la estrategia nacional y parecen explicar el comportamiento de las tasas de crecimiento y exportación.

El crecimiento del empleo es otra de las principales variables de interés cuando se estudian las EBTs. Las expectativas de los promotores de política económica es la creación de empleo en el sector productivo. Las EBTs han mostrado su gran potencial para la generación en empleo en la mayor parte de los estudios empíricos debido a su alta tasa de crecimiento en las ventas y al potencial de absorción que los nuevos mercados tienen de los productos de este tipo de empresas. Como se indica en la Tabla 22, los resultados en las empresas del sector de las

tecnologías de la información en Colombia muestran resultados aparentemente opuestos. Mientras que las EBTs crecen 17.8% en su volumen de empleo, las No-EBTs crecen el 22.6%. Este resultado aparentemente paradójico y contradictorio con las investigaciones empíricas previas en la literatura puede explicarse de varias maneras. Una de ellas es la consideración de los efectos opuestos que tiene la adopción de nuevas tecnologías sobre las operaciones de las empresas. En primer lugar, un efecto positivo asociado a la adopción de nuevas tecnologías que puede incrementar el volumen de operaciones de las empresas y simultáneamente el empleo requerido para la ejecución de esas operaciones. Sin embargo, y en segundo lugar, las nuevas tecnologías pueden convertirse en sustitutos del trabajo. Si la tasa de sustitución es muy alta en relación con el efecto operacional, las nuevas tecnologías pueden tener un efecto neto negativo sobre el empleo en las empresas afectadas.

Este argumento sale reforzado cuando se observa una diferencia sustancial a favor de las EBTs en lo relativo a las tasas de productividad total. Como se aprecia en la Tabla 22, las EBTs muestran un nivel de productividad total (116.2) que supera en más de la mitad al nivel de productividad de las demás empresas del sector (74.1). Este valor resulta de mayores niveles de operación con menores usos de recursos. Dado que son las EBTs las

empresas que se le atribuye un mejor uso de la tecnología, el nivel de productividad en este grupo de empresas debe ser más alto y el nivel de empleo en comparación con la facturación, será menor. Los valores mostrados en la partida de gastos en I+D en la Tabla 22 parecen confirmar esas expectativas. Como se puede observar, las EBTs invierten casi el doble de lo invertido por las No-EBTs en actividades de investigación y desarrollo (9,3 % frente al 5 %). El impacto del gasto en I+D sobre el crecimiento en ventas y la productividad está sujeto al horizonte temporal. Para extraer conclusiones válidas se requieren estudios que analicen información con periodos más largos que el estudiado en la presente investigación.

Para finalizar la descripción de las variables de desempeño se analiza la tasa de rentabilidad del activo (ROA) en ambos tipos de empresa. De acuerdo con la Tabla 22, las No-EBTs duplican a las EBTs en términos de la rentabilidad sobre el activo. Esta diferencia, además de sustancial, no es consistente con los resultados obtenidos en otros estudios empíricos sobre EBTs (Wöhrl, Hüsigg, y Dowling (2009); (Onetti, Zucchella, Jones, y McDougall-Covin, 2012;)), pero puede justificarse en términos de los mismos argumentos expuestos cuando se analizaron las demás variables de la Tabla 22. A esos argumentos debe añadir la participación de las grandes compañías de

tecnología en el mercado colombiano. Las EBTs desarrollan innovación y mejoran su eficiencia operacional y productividad, pero están expuestas a la competencia de grandes multinacionales con mayor músculo financiero y mejores stocks de conocimiento que pueden reducir los márgenes de rentabilidad de la innovación y operación. En estas condiciones, las EBTs pueden estar sujetas a mayor nivel de competencia que las No-EBTs debido a que su mercado objetivo también es el de las multinacionales de tecnología. En esos términos, la competencia se debería reflejar en la menor rentabilidad del activo, mientras que las No-EBTs, por participan en un mercado diferente, normalmente con menor incidencia de grandes corporaciones, y realizar menores esfuerzos en Innovación pueden, en el corto plazo, pueden conseguir mejores resultados de rentabilidad.

La innovación en el sector de las tecnologías de la información

Esta sección describe en detalle los múltiples aspectos de innovación a nivel de firma para cada una de las dos categorías de análisis en la presente investigación: EBTs vs No-EBTs. Se examinan tanto las razones que aducen las firmas para promover la innovación en su interior, como las dificultades que perciben en el desarrollo de tales actividades. Igualmente se examinan la intensidad

con la que se desarrollan procesos de innovación de producto, proceso, organizacional y de mercadeo para ofrecer al lector un panorama más completo sobre la verdadera situación de las firmas y la innovación en sector de las TI en Colombia.

Razones para innovar en las firmas del sector de las tecnologías de la información

Las razones que pueden tener las empresas para realizar innovación son muy variadas. En esta investigación se sigue la categorización examinada en March Chordà (2016) para facilitar la comparación de resultados de esta investigación con los resultados obtenidos de la tradición investigativa de este autor en el tema de innovación en España. La categorización seleccionada se extrae directamente del Manual de Oslo, 2005, y tiene nueve ítem o indicadores que fueron evaluados de acuerdo con la frecuencia de implementación en las firmas del sector TI.

Como se muestra en la Ilustración 19 hay seis categorías o razones que son más frecuentemente aducidas por las firmas del sector para realizar actividades de innovación. Ellas son en orden de mayor a menor frecuencia o regularidad: mejorar la calidad, aumentar la gama de productos, participar en nuevos mercados, mejorar la

flexibilidad productiva, aumentar la capacidad para cumplir los reglamentos sobre los productos, y aumentar la capacidad de producción. Las razones que son menos usadas para motivar la innovación son aquellas relacionadas con la reducción de los costos laborales, las relacionadas con el impacto ambiental, y las dirigidas a reducir el uso de materiales.

Cuando el análisis se realiza de manera compara entre EBTs y No-EBTs, dos categorías muestran especial contraste. La primera es la categoría de gama de productos. La proporción de EBTs que aducen esta motivación con frecuencia “regularmente” es del 68%, y superan en 20 puntos porcentuales la proporción de firmas tipo No-EBTs que reconocen esta misma razón. La segunda categoría es la de mejorar calidad. El 78% de las EBTs afirman buscar mejoras de calidad “regularmente” para impulsar procesos de innovación, frente al 61% de las No-EBTs.

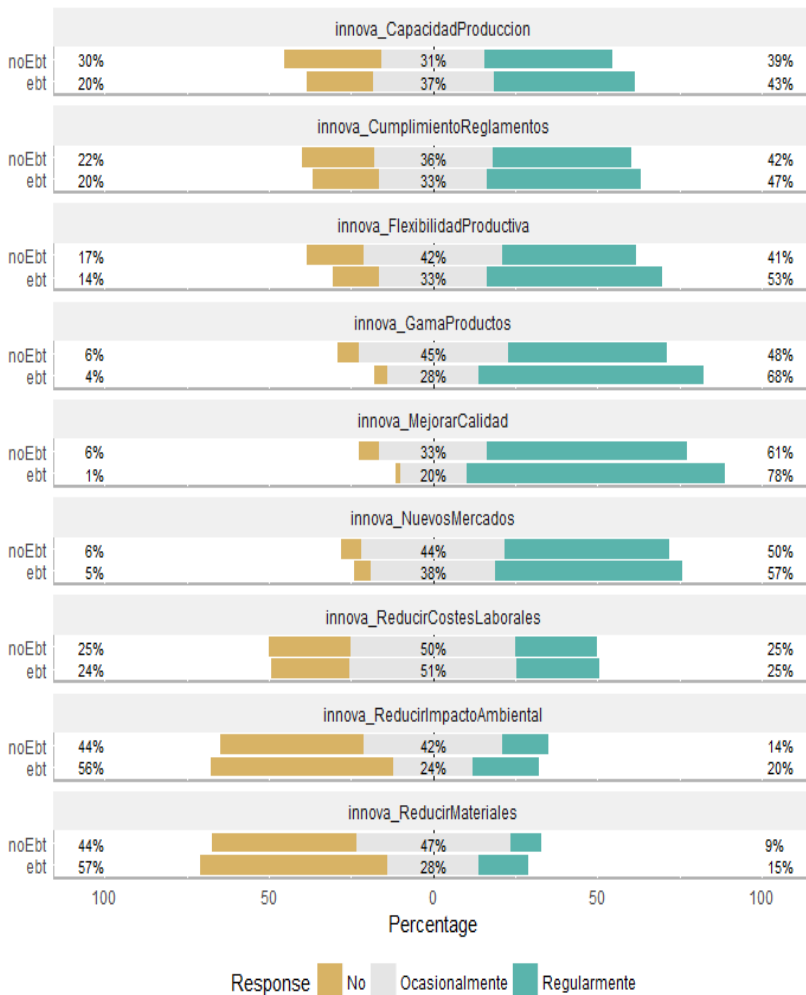
La distinción que se acaba de presentar es relevante para distinguir la naturaleza de las EBTs frente a las No-EBTs. Encontramos que aunque la mayor parte de las firmas en el sector realizan innovación para aumentar la gama de productos, las EBTs lo hacen con mayor frecuencia que las No-EBTs.

Similares argumentos aplican a la categoría de razones asociadas a mejorar calidad. Mientras que 99% de las firmas EBTs afirman utilizar “ocasional” o “regularmente” estas razones, el 94% de las No-EBTs afirman usarlo con análoga frecuencia. Esta diferencia de 5 puntos porcentuales no sugiere patrones favorables hacia la innovación en alguno de los grupos. Pero si se examina con mayor detalle, las EBTs predominan más en el uso “regular”.

Una categoría de interés relacionada con las dos anteriores es la de la flexibilidad productiva. Esta es una restricción operacional que surge del uso de los recursos dentro de la firma. Las firmas que promuevan la innovación para aumentar la gama de productos o para mejorar la calidad deben disponer de cierto nivel de flexibilidad que les permita utilizar los resultados de innovación. De nada sirve innovar para mejorar el portafolio de productos de la firma, si el proceso de producción es tan rígido, que no es posible ajustar el proceso de producción para los nuevos productos. Cómo se observa en la ilustración 19, mientras que el 53% de las EBTs promueven “regularmente” la innovación con razones de flexibilidad productiva, el porcentaje desciende al 41% en las No-EBTs. Esta diferencia de 12 puntos porcentuales a favor de las EBTs es consistente con la diferencia en las categorías de

razones relacionadas con aumentar la gama de productos y mejorar la calidad de los mismos en el sector de las tecnologías de la información en Colombia.

Ilustración 19. Razones para innovar en el sector de las tecnologías de la información



Las tres últimas categorías presentadas en la ilustración 19 permiten extraer dos conclusiones interesantes. Primera, las razones laborales tienen casi idéntica distribución entre los diferentes niveles de la escala de medición de esta variable cuando se contrastan las EBTs frente a las No-EBTs. Mientras que el 25% de empresas en cada grupo-- -EBTs y No-EBTs---manifiestan utilizar frecuentemente estas razones, el 24% de las EBTs y el 25% de las No-EBTs aducen no usar esas razones para motivar la innovación en la firma. Este resultado sugiere que las motivaciones relacionadas con los costos no permiten diferenciar las EBTs de las No-EBTs, y que estas razones son desplazadas por razones más relacionadas con los productos de la firma.

La segunda conclusión es el marcado no uso---en las EBTs---de las razones asociadas al impacto ambiental y la reducción de materiales para motivar la innovación. Mientras que el no uso de razones ambientales en las EBTs es del 56%, en las No-EBTs es del 44%. Estos resultados deben complementarse con otros indicadores ya que su lectura aislada puede llevar a malas interpretaciones. Una de ellas es concluir sobre la despreocupación de las EBTs por el impacto ambiental. Sin embargo, si se considera que las EBTs tienen una mayor preocupación con la innovación en los productos en términos de variedad y calidad como

se explicó antes, entonces, las preocupaciones por las consecuencias ambientales deben ser menores. Productos de mejor calidad generalmente resultan de procesos diseñados con estándares de protección ambiental. Si ese argumento es cierto, entonces las EBTs utilizan menos las razones ambientales para motivar la innovación debido a que sus productos implícitamente son más amigables con el ambiente. Un argumento similar puede aplicarse para las razones relacionadas con la reducción de materiales. Los procesos de calidad incluyen estándares relacionados con el uso más racionalizado de recursos en la producción. Si esto es cierto, las EBTs tienen razón por usar en menor medida argumentos de este tipo para motivar la innovación.

Como resumen de este apartado, centrado en el análisis de las razones para innovar, nuestro estudio confirma, al menos a nivel descriptivo, una mayor preocupación e interés de las EBTs en prácticamente todas las razones para innovar propuestas.

Dificultades para desarrollar innovación en las firmas del sector de las tecnologías de la información

El segundo aspecto transversal consultado en la encuesta es el tipo de dificultades que encuentran las firmas para desarrollar sus procesos de innovación. La

diferentes obstáculos se resumieron en nueve categorías de dificultades, siendo muy similares a los propuestos por el Manual de Oslo, 2005: (i) altos costos de la innovación, (ii) escasez de fondos financieros para iniciar esos procesos, (iii) incertidumbre sobre la respuesta del mercado a las innovaciones, (iv) baja disponibilidad de información sobre avances tecnológicos, (v) escasa información sobre las oportunidades de mercado para las innovaciones, (vi) mercado con fuertes barreras de entrada o con empresas instaladas con gran poder de mercado, (vii) mercado con baja demanda por productos innovadores, (viii) dificultades para encontrar personal adecuado para desarrollar procesos de innovación, (ix) dificultades para encontrar socios para la cooperación en procesos de innovación. Los resultados se resumen en la Ilustración 20.

La primera conclusión relevante que se puede extraer de la ilustración 20 es la elevada frecuencia de los obstáculos financieros para desarrollar innovación. Más de la mitad de las empresas---tanto en EBTs como en No-EBTs---manifiestan que, tanto los costos de innovación como la escasez de fondos financieros, dificultan “regularmente” los procesos de innovación. Como es de conocimiento común, la innovación suele ser costosa, de alto riesgo, y muchas veces, con períodos de recuperación de la inversión muy largos. Estas condiciones podrían ser

aliviadas si los costos de la innovación son distribuidos entre una mayor cantidad de empresas o asociados. Sin embargo, al examinar la última categoría en la ilustración 20, el 41% de las EBTs y el 27% de las No-EBTs tienen también problemas para encontrar socios en los proyectos de innovación. Este panorama impone restricciones, aparentemente independientes del tipo de firma, que hace tortuoso el crecimiento a través de la innovación de las empresas en el sector de las tecnologías de la información en Colombia.

La segunda dificultad que más frecuentemente (o “regularmente”) encuentran las empresas del sector es la disponibilidad de personal cualificado para desarrollar procesos de innovación. Esta dificultad es más acentuada en las No-EBTs, pero la diferencia no es substancial. Esto sugiere una insatisfacción por parte de las firmas del sector respecto a la oferta de trabajo que generan los centros de formación (universidades e institutos) en las diferentes regiones. Similares problemas de “des-coordinación” entre el sector productivo y el sector educativo es frecuentemente remarcado en otros estudios y otros renglones de la economía en Colombia (Ministerio TIC Colombia, 2010)

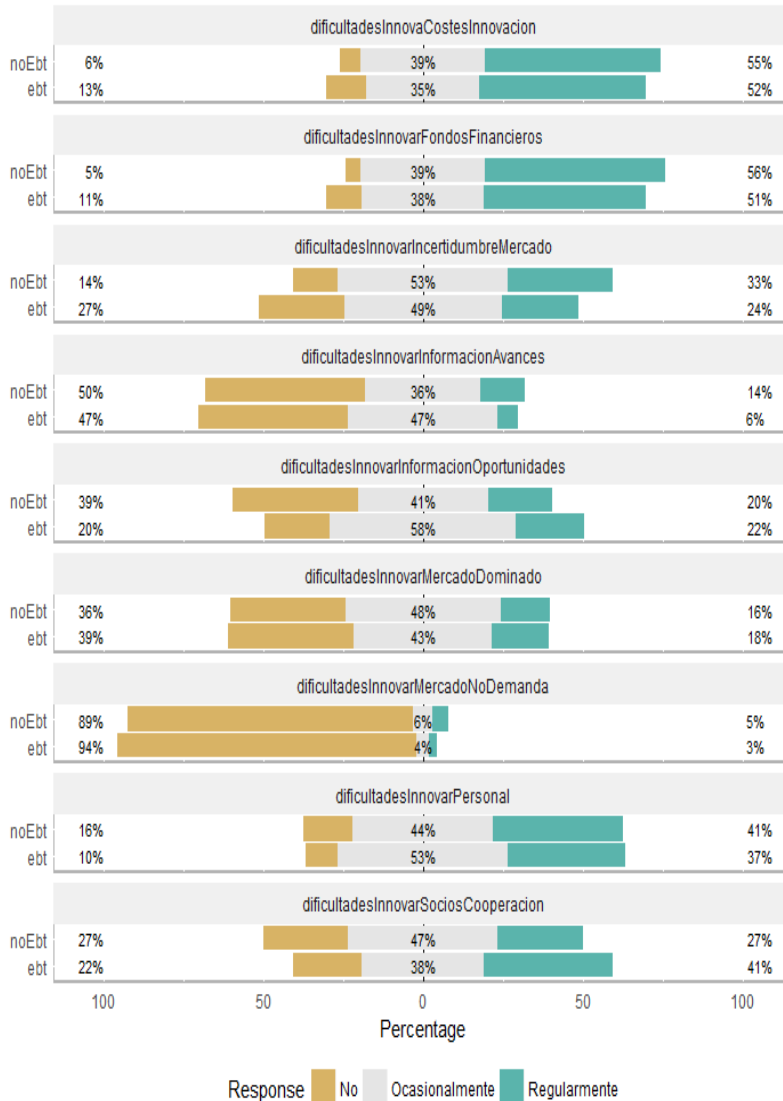
Las condiciones de mercado y los problemas de información tecnológica parecen ser un obstáculo menor

para las firmas en este sector. Respecto al mercado, la incertidumbre del mercado es una consecuencia natural de los procesos de innovación. Las firmas inician sus proyectos con elevada incertidumbre sobre el horizonte y los costos que conllevan desarrollar una innovación. Adicional a esta incertidumbre se encuentran la incertidumbre sobre la receptividad del mercado a las novedades que producen las firmas. Estos dos componentes hacen que los proyectos de innovación sean decisiones estratégicas de alto riesgo para las firmas y que determinen en gran medida su tasa de supervivencia (Gunday, Ulusoy, Kilic, y Alpkán, 2011); (Colombelli et al., 2013). La pregunta relacionada con la ausencia de demanda por innovación parece reducir la importancia de la segunda razón, y exacerbar las dificultades asociadas a los problemas financieros que se analizó al principio de esta sección.

Los problemas de acceso a la información tecnológica o sobre las oportunidades de mercado no parecen preocupar demasiado a las firmas del sector. En estas dos categorías hay ingentes esfuerzos del gobierno para facilitar este tipo de información, y es probable que la menor relevancia de estos dos aspectos resulte de la eficacia de la política pública. La presente investigación no recolectó información para proveer una respuesta idónea a

esta hipótesis, pero la focalización de los esfuerzos y los proyectos desarrollados por el gobierno así lo sugieren.

Ilustración 20. Dificultades para desarrollar innovación en las firmas del sector de las tecnologías de la información



La cooperación para la innovación entre las firmas del sector de las tecnologías de la información

En la sección previa sobre dificultades para desarrollar innovación, se observó que las limitaciones de recursos tanto financieros como humanos constituían los principales obstáculos en las empresas para iniciar proyectos de innovación. Esta sección examina la respuesta organizacional a esas y otras dificultades en términos de cooperación.

De la ilustración 21 se deduce que las empresas muestran predilección por la cooperación con los clientes y con otras empresas relacionadas con la actividad principal, y menor interés por crear vínculos cooperativos con los competidores, organismos públicos y laboratorios. Nuestro análisis descriptivo revela que el interés por crear estos vínculos de cooperación es algo mayor en las EBTs que en las No-EBTs. Por ejemplo, mientras que el 63% de las EBTs establecen vínculos "regulares" con los clientes, la proporción de No-EBTs que construyen esos vínculos es 56%. Similar diferencia se presenta cuando se trata de la cooperación con otras empresas. El 58% de las EBTs promueven esos vínculos regularmente, mientras que el 50% de las No-EBTs lo hacen con la misma frecuencia.

Estos dos vínculos surgen del trabajo coordinado que requiere la provisión de software especializado. Las empresas clientes tienen requerimientos muy específicos que pueden ser mejor satisfechos en el contexto de convenios de cooperación con las empresas proveedoras de software. Paralelo a estos vínculos, las empresas que desean realizar ajustes a su infraestructura tecnológica de información, generalmente, requieren insumos en términos de software y hardware. Si los proveedores de ambos tipos de recursos establecen vínculos de cooperación entre ellos, la posibilidad de servir eficientemente a la empresa cliente es mayor. En resumen, los vínculos cooperativos parecen responder a necesidades de mayor eficiencia y mejores flujos de información para la provisión de los servicios.

La baja propensión de las empresas del sector TI a cooperar con organismos públicos parece responder a los problemas e intereses del sector público en Colombia. Las estructuras burocráticas no son receptivas a la innovación y, en consecuencia, muestran baja propensión a iniciar proyectos de desarrollo e innovación. Adicionalmente, los intereses del político de turno de mostrar resultados de su propia ejecución generalmente chocan con los requerimientos de largo plazo de los proyectos de innovación. Estos políticos no están dispuestos a continuar

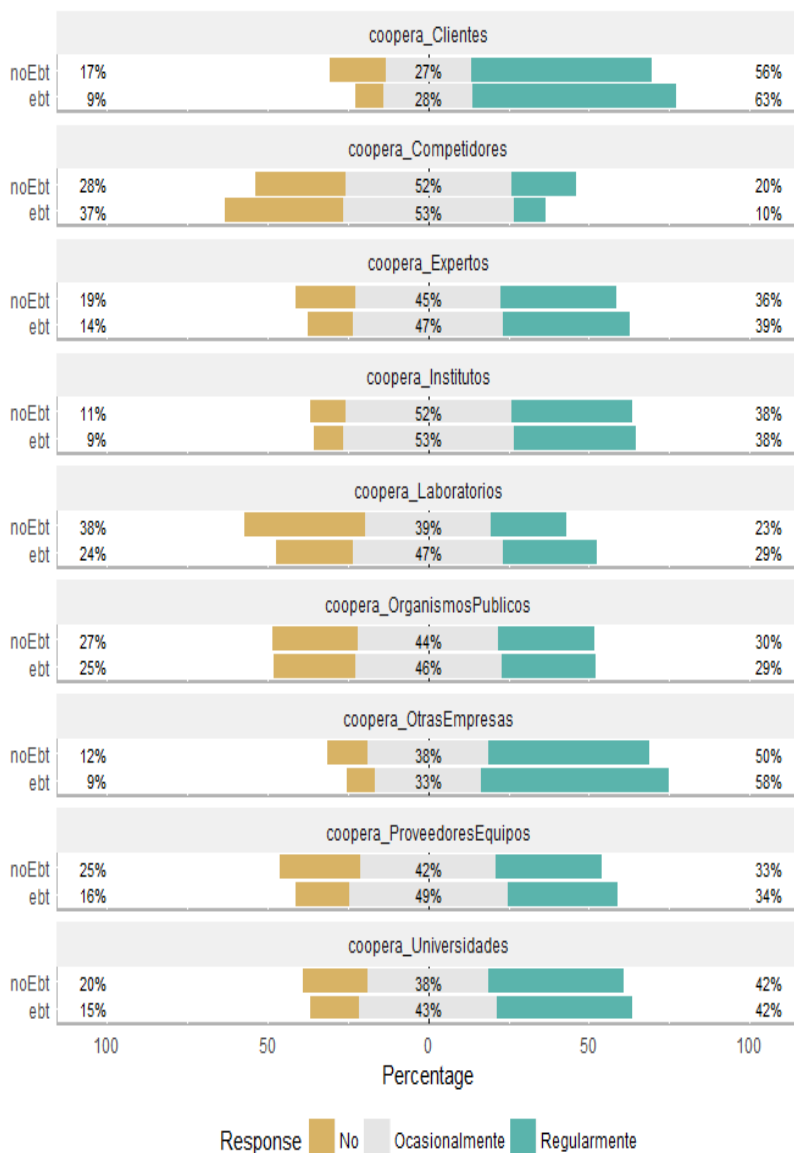
proyectos de anteriores administraciones, o a desarrollar proyectos cuyos beneficios pueden ser atribuidos a las administraciones que siguen y que no necesariamente no corresponden a su partido político. Estas dos situaciones reducen la probabilidad de proyectos de colaboración entre las empresas del sector de las tecnologías de la información y organismos públicos con directivos o políticas cambiantes.

En relación con las universidades, institutos de investigación, y expertos, la propensión hacia el establecimiento de vínculos es muy similar. Las tasas de prevalencia de actividades de cooperación ejecutadas "regularmente" están entre 36% y 42%, y con las EBTs mostrando mayores tasas de prevalencia que las No-EBTs. Los vínculos de mayor prevalencia en esta categoría de instituciones, se da con las Universidades. De acuerdo con la ilustración 21, el 48% de las empresas, en la categoría de EBTs como en la de No-EBTs cooperan "regularmente" con universidades en proyectos de innovación, mientras que el 49% de las EBTs, y el 42% de las No-EBTs afirman cooperar "ocasionalmente" con las universidades. Estos porcentajes indican que los vínculos de cooperación de las empresas del sector de las tecnologías de la información con las universidades no es un fenómeno de escasa ocurrencia. Sólo el 15% de las EBTs y el 20% de las No-

EBTs del sector TI no han establecido vínculos con las universidades. La naturaleza y objetivos de los vínculos de cooperación no fue consultado en la encuesta y no puede ser documentado en la presente tesis. Sin embargo, estudios en el sector universitario de América Latina (González, 2005) y los lineamientos de acreditación (Borroto Cruz y Salas Perea, 2004); (Martínez, Mateo, y Reyes, 2011) establecidos por el gobierno sugieren que estos vínculos serán cada vez más frecuentes y con proyectos de mayor alcance en términos de innovación.

La proporción de firmas que han establecido alguna vez vínculos de cooperación con institutos de investigación y expertos es mayor que las que han logrado establecer vínculos con las universidades. Sin embargo, esos vínculos son más "ocasionales" que "regulares". Esa baja frecuencia de los vínculos sugiere que la cooperación con estos agentes se construye para responder a situaciones problemáticas coyunturales más que a responder a alguna estrategia de innovación en el largo plazo. Igual que con otras categorías de agentes, las EBTs muestran mayor propensión que las No-EBTs a la formación de este tipo de vínculos de cooperación.

Ilustración 21. Instituciones con las cuales están dispuestos a cooperar las firmas del sector de las tecnologías de la información para desarrollar innovación.



Implementación de la innovación

Esta sección describe las diferentes formas en las que se desarrolla la innovación de producto, innovación de proceso, innovación organizacional, e innovación comercial. Estas formas o actividades de innovación corresponden a las categorías presentadas en March Chordà (2016a) y facilitan la comparación con resultados en otros estudios. El análisis también se presenta de manera segmentada para ofrecer un panorama diferenciado entre EBTs y No-EBTs en el sector de las tecnologías de la información.

Innovación de producto

En relación con la innovación en producto, la presente investigación documenta 11 formas o actividades dirigidas a desarrollar la innovación en producto: La incorporación de nuevas tecnologías a los productos existentes, la innovación dirigida a otorgar mayor durabilidad a los productos, la innovación dirigida a incrementar las funciones de los productos existentes, la innovación en el producto a través de nuevas combinaciones de materiales o tecnologías, la innovación en el producto que resulta de nuevas materias primas, la innovación dirigida a incrementar las prestaciones de los productos, aquellas actividades de innovación que crean

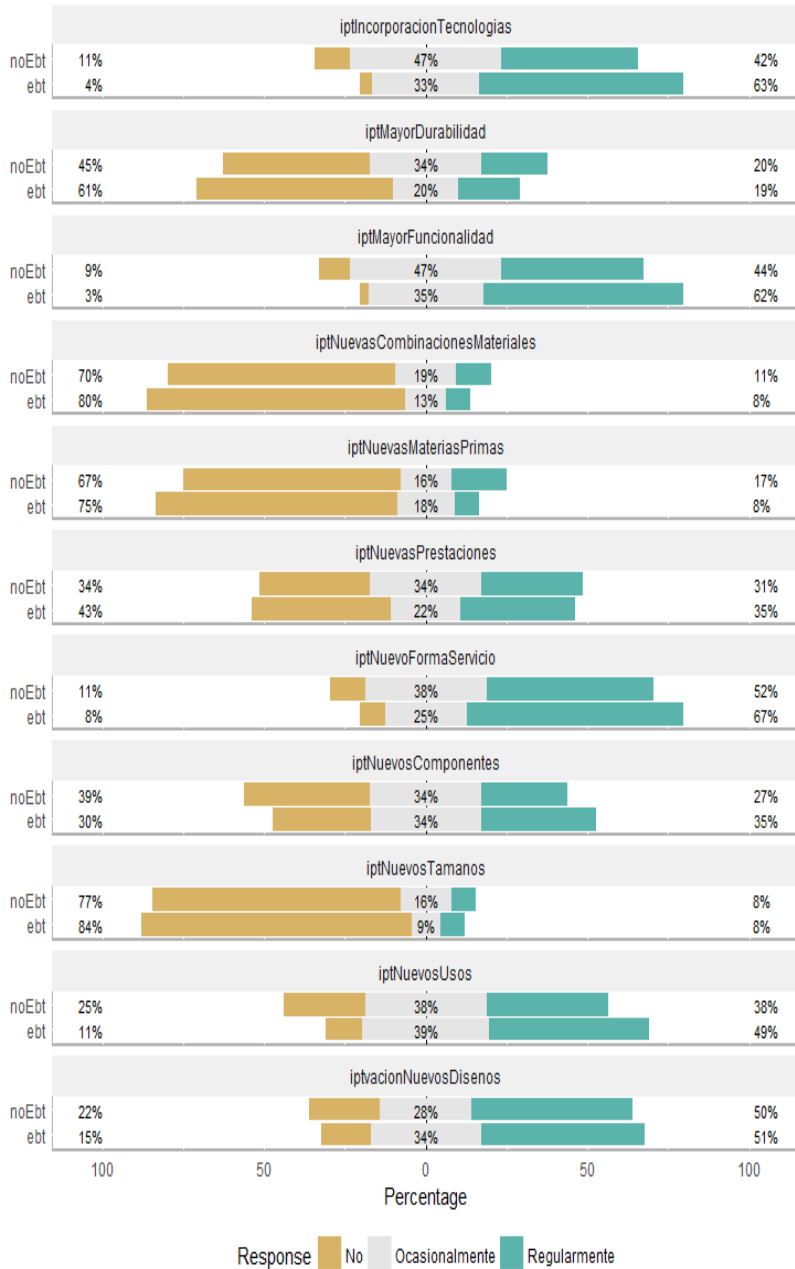
nuevas formas de servicios, o nuevos componentes del productos, o nuevos tamaños, nuevos usos, o nuevos diseños.

De la ilustración 22 se destacan cuatro categorías de actividades por su escasa implementación en el sector de las tecnologías de la información. Ellas son la categoría de nuevos tamaños, nuevas combinaciones de materiales, nuevas materias primas, y mayor durabilidad. Todas estas categorías fueron implementadas por menos de la mitad de las firmas encuestadas. De acuerdo con la ilustración 22, el 84% de las EBTs y el 77% de las No-EBTs afirman no haber desarrollado actividades de innovación que aumenten el tamaño de los productos. Esta respuesta parece plausible debido a la naturaleza de la mayor parte de las empresas.

Como se estableció al principio de la descripción, la mayor parte de las empresas son empresas de software; las empresas que producen o desarrollan hardware son escasas en la muestra. Para la industria del software el tamaño de los productos no es una variable relevante en términos de innovación. El software es un producto fácilmente escalable en tamaño, así que la innovación dirigida a crear software con mayor alcance no es de interés para las empresas del sector. Argumentos

similares son plausibles en relación con las categorías de combinaciones de materiales, uso de nuevas materias primas, y mayor durabilidad. En relación con la última categoría, el sector de las tecnologías de la información se caracteriza por la alta velocidad en el desarrollo de innovaciones que aumentan notablemente la tasa de obsolescencia de este tipo de tecnologías. La innovación para crear mayor durabilidad no parece ser la prioridad en un sector en donde la innovación aumenta la probabilidad de obsolescencia de los productos y donde la ventaja competitiva está asociada a productos con mayor capacidad de respuesta a nuevos retos de la competencia y deseos o necesidades de los clientes.

Ilustración 22. Formas de innovación de producto en las firmas del sector de las tecnologías de la información.



De la ilustración 22 se puede concluir que las EBT presentan tasas de implementación de innovaciones que superan en alrededor de 20 puntos porcentuales a las tasas de implementación en no-EBT cuando están relacionadas con mayor funcionalidad e incorporación de tecnologías en los productos y 10 puntos porcentuales cuando se refieren a innovación en el uso de los productos. La innovación en forma de nuevos servicios de los productos puede surgir de la incorporación de nuevas tecnologías dentro de las EBT. Las diferencias menores en relación con innovaciones en materiales y/o materias primas son consistentes con la naturaleza del sector de las TI, en donde prima el conocimiento como fuente de innovación sobre las mejoras en materiales físicos como puede ser natural en sectores como el textil o metalúrgico entre otros.

Innovación organizacional

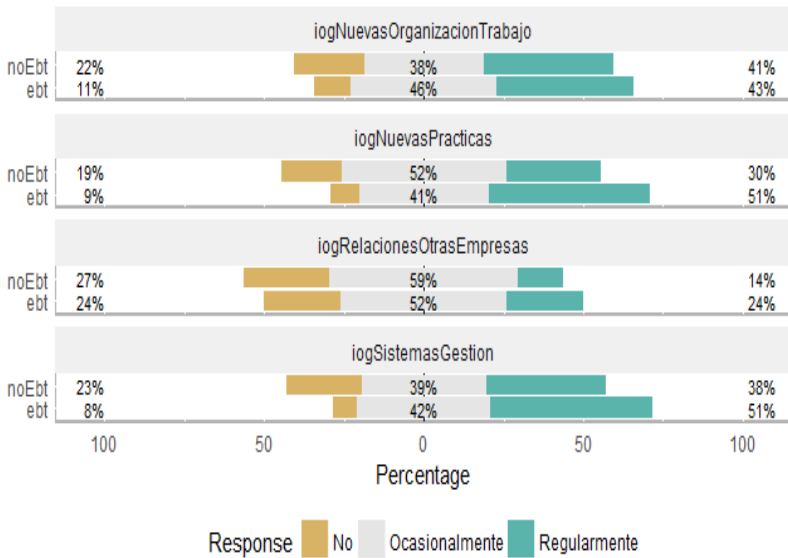
La innovación organizacional incluye cuatro categorías de actividades relacionadas: nuevos métodos en la organización del trabajo en la empresa (atribución de responsabilidades y del poder de decisión, nueva reestructuración de las actividades, formación de equipos formales o informales, sistemas just-in-time), introducción de nuevos métodos organizativos en las prácticas de la

empresa (nuevas rutinas y procedimientos destinados a mejorar el aprendizaje, distribuir conocimiento en la empresa, formación de personal), cambios significativos en las relaciones exteriores con otras empresas o instituciones, y sistemas de gestión nuevos o mejorados con el fin de incrementar la productividad y reducir costes administrativos.

En la ilustración 23 se observa mayor frecuencia de la respuesta “regularmente” a todas las categorías de actividades de innovación organizacional en las EBTs con respecto a las No-EBTs. En términos generales esto sugiere mayor flexibilidad organizacional de las EBTs frente a las No-EBTs y también mayor capacidad y voluntad de desarrollar otros tipos de innovación distintas a la innovación en producto. La diferencia más importante ocurre en la categoría de Nuevas prácticas, rutinas y procedimientos relacionados con la gestión del conocimiento. La prevalencia de la categoría “regularmente” en las EBTs supera en 21 puntos porcentuales a la prevalencia de la misma categoría en las No-EBTs. Este resultado indica que en las EBTs la gestión del conocimiento cobra mayor relevancia en virtud de las actividades de innovación que se llevan a cabo en su interior.

Otro resultado sobresaliente presentado en la ilustración 23 es la mayor intensidad con regularidad de la introducción de sistemas de gestión nuevos o mejorados. Estos nuevos sistemas tienen como fin incrementar la productividad y reducir costes administrativos en las firmas que desarrollan tales actividades. Mientras que, en las EBTs, el 51% de las empresas afirman realizar “regularmente” este tipo de actividades, en las No-EBTs, la implementación alcanza el 38%. Esta diferencia de 13 puntos porcentuales es consistente con los mayores niveles de productividad mostrados por la EBTs con respecto a las No-EBTs y que fue documentado antes en la descripción de las variables económicas y financieras de las firmas en la muestra.

Ilustración 23. Formas de innovación organizacional en las firmas del sector de las tecnologías de la información.



Las diferencias importantes en las frecuencias encontradas en la implementación entre EBTs y No-EBTs se puede explicar por la adopción de nuevas formas de trabajo que utilizan las empresas para aprovechar los desarrollos tecnológicos para aumentar la productividad del trabajador. Este es el caso del teletrabajo en donde mejoras en los medios de comunicación y conectividad, trabajo por objetivos y la confianza en las habilidades del trabajador motivan la introducción de estas innovaciones en las firmas.

Innovación de proceso

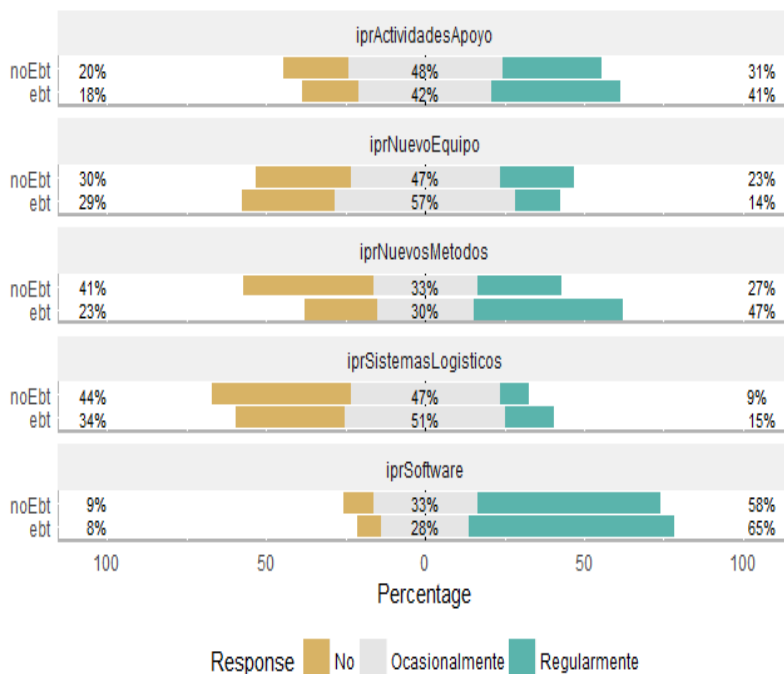
En la innovación de proceso esta investigación aborda cinco categorías de actividades relacionadas con cambios o mejoras en los procesos de operación de las firmas: las innovaciones en las actividades de apoyo a los procesos de operación de la empresa, las innovaciones relacionadas con la incorporación de nuevo equipamiento, la creación o diseño de nuevos métodos o sistemas avanzados de logística, el diseño de nuevos o más avanzados métodos de fabricación o producción, y la incorporación de programas informáticos y software más avanzado.

La ilustración 24 resume las respuestas suministradas por las empresas encuestadas. En esa ilustración, se destaca la implementación “regularmente” de actividades de innovación que resultan de la incorporación de programas informáticos y software más avanzado en los procesos de operación de las firmas. Este resultado es consistente con la naturaleza del sector 6201 del sector de las tecnologías de la información, y cuando se desagregan los resultados por tipo de empresas, las EBTs superan en 7 puntos porcentuales a las No-EBTs en la tasa de implementación.

La innovación en actividades de apoyo, nuevos equipos y nuevos métodos relacionados con los procesos de operación muestran, en términos generales, tendencia a la simetría de la distribución de los datos. Alrededor de la mitad de las empresas en las categorías EBTs y No-EBTs respondieron que “ocasionalmente” realizan estas actividades de innovación de procesos. La otra mitad tiende a estar igualmente distribuida entre las respuestas “no” y “regularmente”. Las EBTs muestran una ligera tendencia hacia la mayor “regularidad” en la implementación de estas actividades de innovación con respecto a las No-EBTs.

Finalmente, la categoría de innovaciones de procesos relacionadas con los sistemas logísticos es la de menor frecuencia de implementación. Mientras que el 44% de las No-EBTs y el 34% de las EBTs manifiestan no haber realizado innovaciones de este tipo, apenas el 9% y el 16% de las firmas, respectivamente, manifiestan realizarlas “regularmente”. Este resultado sugiere que los problemas logísticos no constituyen prioridad para las firmas del sector, y es compatible con firmas cuyas innovaciones de productos se realizan principalmente a través de la cooperación con los clientes actuales como se documentó en la sección de actividades de cooperación para la innovación.

Ilustración 24. Formas de innovación de procesos en el sector de las tecnologías de la información.



En relación a la innovación en procesos, la implementación de nuevos métodos en EBT superan en 20 puntos porcentuales a la tasa de implementación regular de este tipo de innovaciones no-EBT. Esta diferencia significativa para las EBT es compatible con los resultados de innovación organizacional, ya que ambas formas de innovación buscar mejorar la ejecución de trabajo al interior de la organización. Estas innovaciones suponen mejoras en las características de los productos terminados, y específicamente software. Es decir, la innovación en

nuevos métodos relaciona las nuevas tecnologías que adoptan las EBT en sus procesos de producción con la gestión de los recursos humanos, y con esta integración, las empresas obtienen disminución en los costes de diseño de las aplicaciones tecnológicas y aumento de la productividad. Además, dicha diferencia se puede explicar en que las EBT al ser empresas con altos componentes de innovación buscan facilitar la diversificación de sus productos, mejorar la calidad de los desarrollos de aplicaciones, cumplir la normatividad medioambiental y desarrollar una mejor relación con el usuario final, entre otros.

Innovación comercial

Las actividades de innovación comercial se agruparon en 13 categorías: actividades relacionadas con el uso de aplicaciones (icoApp), uso de nuevos canales de ventas para el portafolio de productos de la empresa (icoCanales), nuevos métodos para establecer políticas de descuentos y promociones alrededor de los productos de la firma (icoDescuentos), uso de la web y medios escritos a nivel promocional e informativo (icoEscritos), nuevas maneras de promocionar el portafolio de productos o servicios de la empresa (icoPortafolio), nuevos procedimientos para atender peticiones, quejas y reclamos (icoPqr), nuevos procedimientos para fijar modificaciones a

los precios de venta (icoPrecios), implementación de nuevos de presentación y empaqueo de productos (icoPresentacion), nuevas formas de promoción y publicidad (icoPublicidad), uso de redes sociales (icoRedes), nuevos métodos de retroalimentación de clientes (icoRetroalimentacion), uso de comerciales de televisión y radio (icoTv), y uso de web a nivel promocional e informativo (icoWebsite).

Tres de las categorías son interesantes por la elevada prevalencia de respuestas en alguno de los extremos de la escala de medición utilizadas. La primera es la referente al uso de la televisión para promocionar los productos. Las empresas del sector, independiente de su carácter de EBTs o No-EBTs, descartan el uso de la televisión como un canal apropiado para la promoción de los productos. Esto responde principalmente a la especialización de los productos del sector que hace costoso los medios masivos, incluidos la televisión, para dar a conocer los productos en un mercado tan especializado. Este resultado es compatible con el bajo uso en las empresas del sector de las aplicaciones (icoApps) para promocionar los productos.

Las otras dos categorías interesantes son las relacionadas con el uso de las redes sociales (icoRedes) y

los sitios web (icoWebsite) de las empresas. Ambas categorías se distinguen de las demás por el alto porcentaje de respuestas que califican el uso de esos canales como “regularmente”. Estos porcentajes son 52% para las No-EBTs y 49% para las EBTs en el uso de redes, y 53% para las EBTs y 49% para las No-EBTs en el uso de websites. Al parecer, las empresas encuentran estas tecnologías como canales más efectivos de comunicación con clientes potenciales y posiblemente vinculados a redes o asociaciones de productos, y en el caso de Websites, la extensión y versatilidad mediática de este canal facilitan el suministro de información especializada.

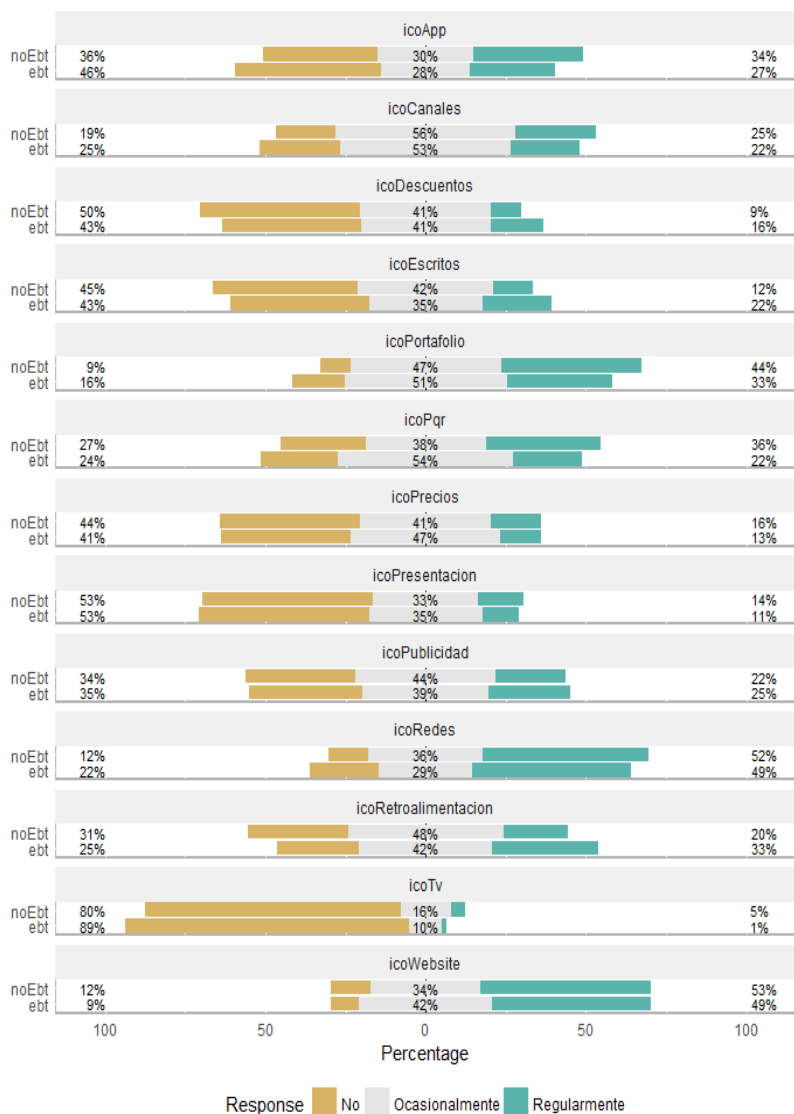
En relación con las innovaciones en la estructura de precios (icoPrecios) y descuentos (icoDescuentos), la Ilustración 25 muestra que estos dos aspectos no parecen ser de considerable atención en las empresas del sector de las tecnologías de la información. El 44% de las No-EBTs y el 41% de las EBTs no desarrollan innovación en precios. Apenas el 16% de las No-EBTs, y el 13% de las EBTs recurren a cambios en los precios de los productos. Las restantes empresas realizan cambios en los precios de manera ocasional. Estas respuestas sugieren que otros factores de mercadeo pueden ser más efectivos para impulsar el crecimiento de las empresas en el sector. Por ejemplo, productos más especializados y/o costos de

cambio más altos para la adopción de cambios en los productos tecnológicos relacionados con software. El uso de los descuentos es una práctica más escasa en el sector. El 50% de las No-EBTs y el 43% de las EBTs descartan las innovaciones de este tipo.

Otro resultado notable en la Ilustración 25 es la prevalencia de la innovación relacionada con nuevas maneras de promocionar el portafolio de productos o servicios de la empresa (icoPortafolio). Mientras que el 44% de las No-EBTs y el 33% de las EBTs afirman implementar cambios en la manera de promocionar sus productos, el 9% de las No-EBTs y el 16% de las EBTs afirman no realizar ningún cambio en las formas de promoción. Si las respuestas de “ocasionalmente” y “regularmente” se suman en esta categoría de actividades de innovación, es posible afirmar que la mayor parte de las empresas procuran o han procurado cambios en las formas de promoción de su portafolio de productos. Esto es una tasa bastante alta de ajustes o innovaciones en esta categoría de actividades, pero puede responder al acelerado ritmo de desarrollo del software en el mundo y en consecuencia en el país. Nuevas tecnologías y desarrollos obligan a considerar actualizaciones en la forma en la que se presentan los productos de las

empresas del sector para hacer relevantes las innovaciones de producto.

Ilustración 25. Formas de innovación comercial en las firmas del sector de las tecnologías de la información.



De la ilustración 25 es posible establecer poca diferenciación entre las formas de innovación comercial o de marketing entre EBTS y No-EBTs. Estos resultados, aparentemente similares, son plausibles en términos de la baja diferenciación de los canales de marketing entre ambos tipos de empresas. Específicamente, en el sector de las tecnologías de la información colombiano, tanto las EBTs como las No-EBTs, tienden a utilizar de forma similar las mismas tecnologías para realizar sus procesos de comercialización, ventas/distribución, o de promoción y publicidad. Es decir, ambos tipos de empresas utilizan indistintamente y regularmente tanto canales tradicionales de comunicación como canales virtuales (v. gr. app, website, redes sociales), y en esa medida no es fácil identificar diferencias en las innovaciones de este tipo entre ambos tipos de empresas.

Innovación administrativa

La innovación administrativa o gerencial no está todavía presente en el Manual de Oslo, 2005, pero siguiendo a March (2016) se ha incluido en la investigación. Esta modalidad se ha desagregado en cinco categorías de actividades: actividades dirigidas a diversificar las actividades de la compañía (istDiversificacion), actividades que buscan colaborar más activamente con agentes del entorno científico-tecnológico como universidades, centros

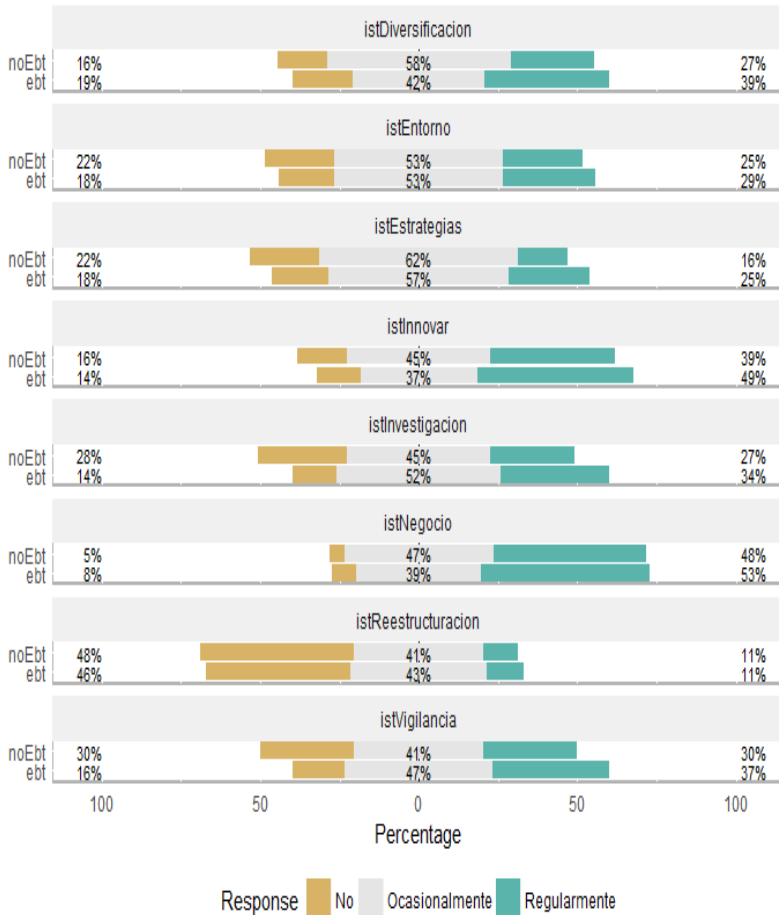
de investigación, o institutos tecnológicos (istEntorno), introducción de nuevas estrategias empresariales que se desmarcan de las estrategias habituales en su entorno competitivo (istEstrategias), actividades encaminadas a generar conciencia sobre la necesidad de realizar un mayor esfuerzo por innovar y gestionar el cambio como estrategia para afrontar el entorno actual (istInnovar), asignación de mayores recursos a actividades de investigación y desarrollo (istInvestigacion), incorporación de nuevos modelos de negocio (istNegocio), reestructuraciones empresariales (istReestructuracion), y actividades de vigilancia tecnológica (istVigilancia).

El resumen de los resultados de encuesta presentados en la Ilustración 26 indican un colectivo de EBTs con mayor prevalencia de respuestas “regularmente” que las observadas para las No-EBTs en todas las categorías de actividades de innovación en gestión consultadas. Estos resultados sugieren mayor interés de las EBTs por inducir cambios gerenciales que promuevan ventajas competitivas en relación con el sector. Por ejemplo, mientras que el 27% de las No-EBTs realizan “regularmente” actividades de diversificación, en el colectivo de EBTs, estas actividades con la misma frecuencia las realizan el 39% de las empresas. Similares diferencias se encuentran en las actividades como el

diseño de nuevas estrategias (istEstrategias), actividades pro-innovación (istInnovar), mayor intensidad en la aplicación de recursos hacia la investigación y desarrollo (istInvestigación), y mayor interés en las actividades de vigilancia tecnológica (istVigilancia).

Sólo dos categorías muestran poca diferencia en los patrones de respuesta. Ellas son las categorías de actividades que buscan la colaboración activa con institutos y centros de investigación y la empresa en consultada (istEterno), y las reestructuraciones empresariales (istReestructuracion). En el primer caso, la presencia es algo superior en las EBTs, las cuales parecen favorecer más regularmente la formación de vínculos con universidades e institutos de investigación. Como ha documentado la literatura, estos vínculos facilitan la transferencia de conocimiento y la innovación en las empresas. En Colombia, el esquema de acreditación institucional universitaria valora e incentiva la formación de estos vínculos. En relación con las reestructuraciones, la respuesta es consistente con la frecuencia de este tipo de innovaciones en los colectivos empresariales. Las reestructuraciones no son actividades de frecuente ejecución en las empresas, y generalmente, responden a eventos que amenazan la supervivencia de una compañía.

Ilustración 26. Formas de innovación en la gestión en las firmas del sector de las tecnologías de la información.



A manera de síntesis de los aspectos de innovación se presenta un resumen de resultados en la Tabla 23 y gráficamente en la ilustración 27. Los valores en la tabla corresponden a los promedios aritméticos sobre cada aspecto de innovación, y aunque pueden ser objetados

debido a la naturaleza de la escala de medición, se presentan como una medida aproximada del interés de las firmas en la implementación de cada aspecto.

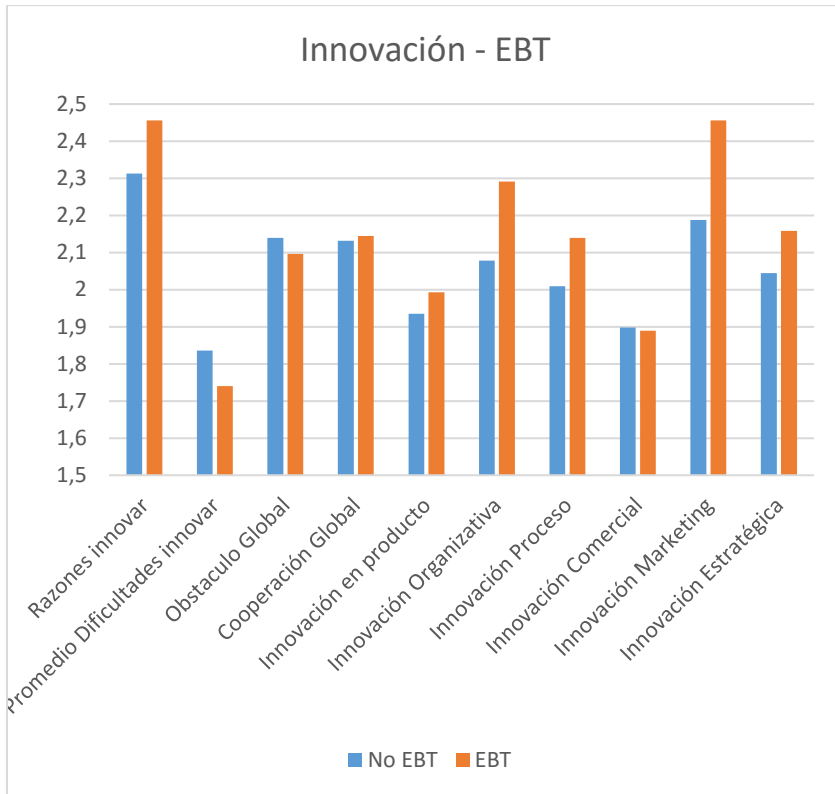
De acuerdo con la Tabla 23, en las EBTs son más explícitas o evidentes las razones para innovar. Esta mayor intensidad sugiere que en las EBTs las razones para innovar pueden ser más intensamente más usadas en la formulación de los planes de desarrollo para motivar la acción de los miembros de la organización que lo que es usada en las No-EBTs. Paralelo a esta intensidad del uso en las EBTs, los promedios en la Tabla 23, indican que las EBTs perciben en menor medida algunas dificultades para desarrollar innovación. La igualdad en los promedios del obstáculo global indica que las diferencias entre las dificultades documentadas en el segundo renglón de la tabla provienen de la percepción de determinados obstáculos y que no hay uniformidad entre la percepción de todos los obstáculos entre los dos tipos de firmas. Este resultado sugiere diferencias entre las EBTs y No-EBTs en la manera en que ven la innovación. Una similar conclusión puede derivarse para la cooperación global. Aunque el promedio de la intensidad de la innovación es el mismo en ambos tipos de firmas, la EBTs difieren de las No-EBTs cuando se considera cada una de las actividades de cooperación como se presentó a través de esta sección.

Respecto a las diversas actividades de innovación, la Tabla 23 indica que las diferencias más importantes en la intensidad promedio en la innovación emergen de la innovación en marketing, innovación en innovación organizativa, innovación en producto, e innovación en proceso. Los resultados sugieren mayor intensidad de estos tipos de innovación en las EBTs con respecto a las No-EBTs. En las demás dimensiones o estrategias de innovación---innovación comercial e innovación administrativa o estratégica----los datos sugieren diferencias insignificantes entre los dos tipos de empresas.

Tabla 23. Indicadores de innovación de acuerdo al tipo de empresa.

	No-EBTs	EBT
Razones innovar	2.3	2.5
Dificultades innovar	1.8	1.7
Obstáculo Global	2.1	2.1
Cooperación Global	2.1	2.1
Innovación en producto	1.9	2.0
Innovación Organizativa	2.1	2.3
Innovación Proceso	2.0	2.1
Innovación Comercial	1.9	1.9
Innovación Marketing	2.2	2.5
Innovación Estratégica	2.2	2.2

Ilustración 27. Indicadores gráficos de innovación de acuerdo al tipo de empresa.



La innovación en dos niveles de operación de las firmas en el sector TI.

Para comprender mejor las actividades de innovación en las firmas del sector de las tecnologías de la información en Colombia, se procede a presentar la intensidad de la innovación de acuerdo con el nivel de operación de las firmas en seis indicadores básicos de desempeño: Crecimiento en las ventas, nivel de exportaciones, crecimiento del empleo, productividad,

razón gastos en investigación y desarrollo a rentas y ROA al 2015.

La Tabla 24 muestra un comparativo de la intensidad de los aspectos de la innovación (filas) en las empresas divididas en dos grupos: las que se encuentran por debajo de la mediana (valor superior en el renglón) y las que se encuentran por encima de la mediana (valor inferior en el renglón). Se han marcado las variables de innovación para las cuales la diferencia entre los valores promedio de los grupos sobre la mediana y debajo de la mediana difieren en mayor cantidad.

Tabla 24. Intensidad de los aspectos de innovación de acuerdo con el nivel de operación de las firmas en el sector de las tecnologías de la información.

	Ventas Crecimiento	Exportac. Promedio	Empleos Crecimiento	Productividad	Gastos I+D/Ventas	Roa 2015
Razones innovar	2.3	2.4	2.4	2.3*	2.2*	2.4
	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4
Promedio Dific.innovar	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Obstaculo Global	2.1	2.2*	2.1	2.1	2.2	2.1
	2.1	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
Cooperación Global	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1
	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2
Innovación en producto	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	2.0
	2.0	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9
Innovación Organizativa	2.1*	2.2	2.2	2.1*	2.1	2.2

	2.3	2.2	2.2	2.3	2.2	2.1
Innovación Proceso	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1
	2.1	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0
Innovación Comercial	1.8	1.9	1.8*	1.9	1.9	1.9
	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9
Innovación Marketing	2.1	2.1	2.2*	2.2*	2.2*	2.1
	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1
Innovación Estratégica	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.2*
	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.0

Fuente: Elaboración propia. Nota: Los valores en la parte superior en cada fila son el valor de la intensidad del aspecto de innovación para el conjunto de empresas que se encuentran por debajo del valor de la mediana de la variable que se presenta en la columna, y en la parte inferior, el promedio para las empresas que se encuentran por encima del valor de la mediana. Se han marcado las celdas en donde las diferencias son iguales a dos o más puntos sin utilizar criterios estadísticos como las desviaciones o los errores estándar.

En relación con el crecimiento de las ventas, la diferencia más notable se presenta en la variable de innovación organizativa. Las firmas con tasas de crecimiento por encima de la mediana de la muestra presentan una propensión media hacia la implementación “regularmente” de innovaciones organizativas superior al de las empresas por debajo de la mediana. En las restantes variables las

diferencias son mínimas, lo cual sugiere que la implementación de esas dimensiones de la innovación no está asociada a la tasa de crecimiento de las ventas o al nivel de operaciones del negocio. Esto es, la diferencia en las estrategias de innovación entre las firmas grandes y pequeñas es mínima o inexistente.

En relación con las exportaciones, la Tabla 24 sugiere un nivel de asociación entre el nivel de exportaciones de la firma y su percepción de los obstáculos a nivel global. Al parecer, las firmas con menores tasas de exportación son aquellas que perciben más frecuentemente obstáculos para realizar innovaciones. En otras palabras, mayores obstáculos para realizar innovación parecen disuadir a las firmas de participar en los mercados globales y en consecuencia exportan menos. Si este resultado se analiza frente a los resultados presentado para las EBTs, se desprende que hay diferencias en el impacto de los obstáculos sobre las decisiones de participación en los mercados globales. Al parecer, esos obstáculos afectan en menor medida a las EBTs y, en consecuencia, este tipo de firmas resultan mostrando mejores indicadores de exportación.

Respecto a la tasa de crecimiento del empleo se observan dos resultados opuestos: una relación directa con la innovación comercial y una relación inversa con la

innovación de marketing. En el primer caso, la relación directa entre la tasa de crecimiento del empleo y la innovación comercial vincula mayores innovaciones en aspectos de mercadeo de los productos de las empresas con mayores tasas de crecimiento del empleo. En el segundo caso, mayores innovaciones en el marketing, las cuales incluyen uso más intensivo de internet y canales de comercialización que se derivan de la tecnología, conducen a menores tasas de crecimiento del empleo. Ambos resultados son lógicamente consistentes para las firmas del sector y muestran que la tasa de creación de empleo en las empresas del sector depende de la naturaleza de la innovación implementada. Las innovaciones relacionadas con la tecnología parecen desplazar el uso intensivo del recurso humano.

La productividad es la variable que ofrece mayor diferenciación en términos de las dimensiones de innovación. De acuerdo con la Tabla 24, las firmas que exponen más intensamente sus razones para innovar presentan mayores tasas de productividad total. Al parecer, las razones para innovar son fuente de incentivos e innovación para implementar mejoras en la productividad de las firmas. En consecuencia, un buen diagnóstico estratégico debe estar enfocado en hacer evidente las razones de innovación de las firmas si se desean mejores

resultados en términos de productividad. El segundo aspecto directamente relacionado con la productividad es la innovación organizativa. Las firmas más productivas parecen ser aquellas que procuran más frecuentemente innovaciones organizacionales. Esto también podría sugerir que la mayor productividad es la razón que subyace este tipo de innovaciones. Del presente análisis se puede deducir la asociación positiva entre ambos aspectos, innovación organizacional y productividad, pero no la relación de causalidad o los factores que subyacen el comportamiento de ambas variables. Esto puede ser objeto de posteriores investigaciones. El tercer hallazgo resaltado en la columna de productividad de la Tabla 24 indica que las innovaciones de marketing reducen la productividad total. Este resultado aparentemente contradictorio requiere mayor análisis que puede ser objeto de investigaciones en el futuro ya sea para confirmarlo o rechazarlo.

En relación con los gastos en investigación y desarrollo, la Tabla 24 muestra que las empresas que más frecuentemente exponen sus razones para la innovación dedican mayores recursos hacia la innovación. Esta relación directa entre las razones y los esfuerzos de innovación indica consistencia entre el discurso y los esfuerzos de la firma cuando se refieren a la innovación. De otro lado, la relación entre gastos en investigación y

desarrollo es opuesta cuando se refiere a la innovación en marketing. Las firmas con mayores recursos aplicados a la investigación y desarrollo presentan menores tasas de innovación de marketing. Esto se debe probablemente a la naturaleza de este tipo de innovaciones que han reducido su costo de uso a raíz de la masificación de algunas de estas tecnologías.

Otro resultado relevante es el relacionado con la rentabilidad sobre el activo para el 2015 y su relación con la innovación estratégica o gerencial. La Tabla 24 indica que las firmas con menor frecuencia de la intensidad de las innovaciones estratégicas presentan tasas de rentabilidad sobre el activo mayores. Este resultado paradójico se puede racionalizar en términos de la calidad del diseño de la estrategia de la firma. Las firmas que acometen más “regularmente” innovaciones en estrategia gerencial son aquellas que encuentran que su plan es menos robusto para enfrentar los desafíos del entorno. Estos cambios significan mayor incertidumbre en las acciones de la firma, menor aprovechamiento de las fortalezas de la misma, y menores tasas de rentabilidad sobre el activo. Un plan más robusto requiere ajustes menos “regulares” sobre sus estrategias y en consecuencia puede generar mayores beneficios a la firma. Respecto a las demás dimensiones de la innovación, la Tabla 24 no sugiere mayores

diferencias entre las firmas con rentabilidad sobre el activo por encima y por debajo de la mediana de la muestra.

Adicionalmente y con carácter más riguroso y mayor relevancia, este capítulo presenta el análisis de la información obtenida de las 143 empresas del sector TI en dos bloques de acuerdo con la estrategia de análisis. En el primer bloque, Secciones 8.3.1 a 8.3.8, se presentan un conjunto de análisis bivariados que evalúan las Hipótesis 1 a 8. En el segundo bloque se realiza un análisis multivariante destinado a evaluar las Hipótesis 9 y 10 las cuales se integran a las conclusiones que se derivan del primer bloque, y se presentan en la sección 8.3.9 y 8.3.10 respectivamente.

4.2 Perfil de las EBTs en el sector de las TI en Colombia

La muestra examinada de 143 empresas en el sector TI en Colombia está compuesta por 74 EBTs y 64 no-EBTs. La mayor parte de las empresas pertenecen a los sectores dedicados al desarrollo de sistemas informáticos (6201) y consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas (6202); la mayoría de las firmas sirven principalmente el mercado nacional y ubican su sede principal en las regiones con mayor densidad de población de empresas.

Una vez segmentada la muestra entre EBTs y no-EBTs, se hacen evidentes algunas diferencias en los patrones de localización y mercado. Una de esas diferencias revela que es tres veces más probable encontrar una empresa del sector 6201 respecto al 6202 en el segmento de EBTs; mientras que en el segmento no-EBTs la probabilidad es de alrededor 1.6 veces. Esta prevalencia del 6201 responde a la naturaleza de la innovación en el sector, cuyas empresas están motivadas a desarrollar continuamente nuevo software para cumplir con las exigencias de innovación y competitividad de sus empresas clientes y para incorporar rápidamente y adaptarse a las nuevas tecnologías que surgen en el campo de sistemas de información.

Constatamos, como era previsible, un predominio de EBTs en el sector a priori más innovador y con mayor intensidad en I+D, el 6201.

En relación con el tipo de mercado de las empresas TI en Colombia, las estadísticas en la muestra indican que las EBTs sirven principalmente los mercados nacional e internacional; mientras que las no-EBTs sirven los mercados local y regional. Esta diferencia, aunque estadísticamente no significativa, puede asociarse a las

exigencias de innovación de cada tipo de mercado. Los mercados local y regional son menos exigentes en innovación que los mercados nacional e internacional. La mayor intensidad de la competencia a nivel internacional exige de las empresas participantes en este mercado mayor inversión en I+D. Como puede observarse en la Tabla 25, las empresas del segmento EBTs son más frecuentes en los mercados nacional a internacional que las no-EBTs y en consecuencia tienen mayor posibilidad de sobrevivir en ese tipo de mercado.

La posibilidad de servir un mercado específico está determinada por el entorno institucional/regional que ofrece cada región. La muestra estudiada indica que la sede preferida por las empresas TI son Cundinamarca y Antioquia. Estos dos Departamentos poseen la mayor infraestructura universitaria y la mayor densidad de empresas en Colombia, condiciones que facilitan el acceso a fuentes de recursos humanos y a los mercados objetivos tanto de las EBTs como no-EBTs.

Para completar el perfil de las empresas TI en Colombia se examinó la longevidad y la experiencia del gestor o creador de la empresa. Como se aprecia en la Tabla 25, las firmas EBTs en la muestra son 3.5 años más longevas que las no-EBTs. Este resultado,

estadísticamente significativo, no es sorprendente a la luz de la naturaleza del sector. Para que una empresa del sector de las TI perdure en el tiempo, la innovación debe ser una preocupación central, y las EBTs se caracterizan por mantener el foco en la innovación. El interés por innovar puede provenir del perfil del emprendedor o gestor de la empresa, pero nuestros resultados revelan que el número promedio de gestores experimentados en la dirección inicial de EBTs no difiere del número encontrado en las no-EBTs: 1.2 gestores con experiencia en el sector.

Como resumen, evidenciamos que las EBTs perduran más en el tiempo que las No-EBTs. Además, las EBTs no difieren del resto en cuanto a la presencia de directivos y gestores experimentados y tienen predilección a ubicarse en regiones con amplia infraestructura de investigación y mayor densidad empresarial y de emprendedores.

Tabla 25. Características según la muestra de las empresas del sector TI en Colombia.

	Total	EBTs	No-EBTs	Sig.(h)
N	143 (100%)	79 (55.2%)	64 (44.8%)	
Clasificación				NS
CIIU(a)				
6201	95 (66.4%)	58 (73.4%)	37 (57.8%)	
6202	41 (28.7%)	18 (22.8%)	23 (35.9%)	
Otros	7 (4.9%)	3 (3.8%)	4 (6.2%)	
Mercado (b)				NS
Local	16 (11.2%)	5 (6.3%)	11 (17.2%)	
Regional	15 (10.5%)	6 (7.6%)	9 (14.1%)	
Nacional	86 (60.1%)	50 (63.3%)	36 (56.2%)	
Internacional	26 (18.2%)	18 (22.8%)	8 (12.5%)	
Tamaño(c)				NS
Micro	66 (47.5%)	32 (40.5%)	34 (56.7%)	
Pequeña	42 (30.2%)	25 (31.6%)	17 (28.3%)	
Mediana	24 (17.3%)	15 (19.0%)	9 (15.0%)	
Grande	7 (5.0%)	7 (8.9%)	0 (0.0%)	
Ubicación(d)				NS
Cundinamarca(e)	64 (44.8%)	45 (57.0%)	19 (29.7%)	
Antioquia	16 (11.2%)	11 (13.9%)	5 (7.8%)	
Santander	6 (4.2%)	3 (3.8%)	3 (4.7%)	
Tria. del Café(f)	7 (4.9%)	2 (2.5%)	5 (7.8%)	
Caribe	3 (2.1%)	1 (1.3%)	2 (3.1%)	
Pacífico	25 (17.5%)	9 (11.4%)	16 (25.0%)	
Otra	22 (15.4%)	8 (10.1%)	14 (21.9%)	
Longevidad (años)	11.5 (7.9)	13.5 (8.3)	9.0 (6.6)	<0.01
Gestores experimentados(g)	1.2 (1.1)	1.2 (1.1)	1.2 (1.2)	NS

Notas: (a) Los sectores CIIU enumerados corresponden a: 6190: Otras actividades de telecomunicaciones; 6201: Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas); 6202: Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas; 6209: Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos; 7020: Actividades de consultoría de gestión; 7110: Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica; 7490: Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p. en la sección de actividades profesionales, científicas y técnicas. (b) Mercado se refiere al radio de acción geográfico de la empresa: local (municipal); regional (departamental), nacional

(Colombia), e Internacional. (c) Tamaño de la firma; (d) Ubicación se refiere al departamento o región donde se encuentra la sede principal de la empresa; (e) Cundinamarca incluye Bogotá D.C., y (f) triángulo del café incluye los departamentos de Caldas, Quindío, y Risaralda. (g) Gestores se refiere al número de gestores con experiencia que participaron en la creación de la empresa. (h) Significancia de la estadística de prueba de igualdad entre las distribuciones o medidas de tendencia central entre los dos grupos (EBTs y no-EBTs) calculada con base en la prueba apropiada a la naturaleza de los datos (Kruskal-Wallis test, Fisher exact test, o Chi-Square test).

4.3 Desempeño económico y financiero en el sector TI

Esta sección describe de manera comparada los indicadores de desempeño de las EBTs con respecto a las empresas No-EBTs en el sector de las TI. Siguiendo la literatura sobre EBTs, empleamos tres tipos de indicadores: indicadores de rentabilidad (Retorno sobre el activo o ROA y utilidad por empleado), indicadores de crecimiento (Crecimiento en las ventas, y crecimiento del empleo generado), y productividad (productividad laboral medido como ventas por empleado) (Tabla 26).

Tabla 26. Indicadores de desempeño de las empresas en el sector TI. (2012-2015)

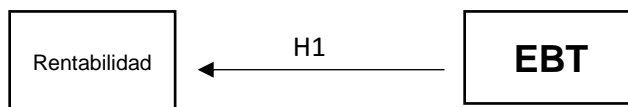
Variable	Total	Ebts	No-Ebts	Sig.
Observaciones	143	79 (55.2%)	64 (44.8%)	
Crecimiento anual promedio de las ventas (%)	24.6 / 65.5	21.7 / 46.0	31.9 / 92.8	
Crecimiento anual promedio del empleo directo (%)	11.0 / 28.3	10.8 / 25.8	11.4 / 30.0	
ROA promedio (%)	19.1 / 27.2	18.0 / 20.8	22.0 / 37.7	
Productividad laboral (\$mill. En ventas/empleo directo)	64.6 / 63.5	74.4 / 72.7	50.4 / 65.5	**
Utilidad promedio por empleado (\$mill./empleado)	14.9 / 58.3	14.6 / 74.9	14.9 / 51.1	
Promedio anual de ventas (\$000 de mill.)	2.1 / 9.5	3.2 / 12.4	1.1 / 4.4	***
Promedio de exportaciones (%)	0.0 / 3.0	0.0 / 3.6	0.0 / 1.6	
Promedio de empleo directo generado (personas)	8.5 / 27.2	9.8 / 44.8	7.5 / 15.0	*

Notas: Los valores indican mediana / IQR (IQR: Rango intercuartilar). Se usaron estos indicadores debido a su robustez a valores extremos presentes en la muestra. Productividad laboral se refiere al promedio entre el 2012-2015 de la razón ventas/empleosDirectos. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, . : $p < 0.10$.

4.3.1 (H1) Rentabilidad en el sector TI

A continuación procedemos a contrastar el cumplimiento de la hipótesis 1 del análisis empírico.

H1: Las EBTs del sector TI exhiben mayores niveles de rentabilidad que los observados en las empresas No-EBTs del sector TI



La rentabilidad describe la eficiencia en el uso de los recursos de la firma. Esta eficiencia depende de la gestión tanto de los recursos financieros, humanos y operacionales y la medimos a través de dos indicadores:

. Retorno sobre el activo

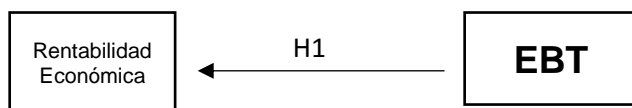
. Utilidad por empleado.

Ambos pertenecen a las categorías de indicadores objetivos y de fuentes internas, empleados en anteriores investigaciones sobre el sector de las tecnologías de la información, como Bauer, Dehning, y Stratopoulos (2012); Bhatt y Grover (2005); Crossan y Apaydin (2010) y que permiten una fácil comparación entre tipos de firmas.

La hipótesis 1 por tanto la dividimos en dos subhipótesis.

Retorno sobre el activo (H1a)

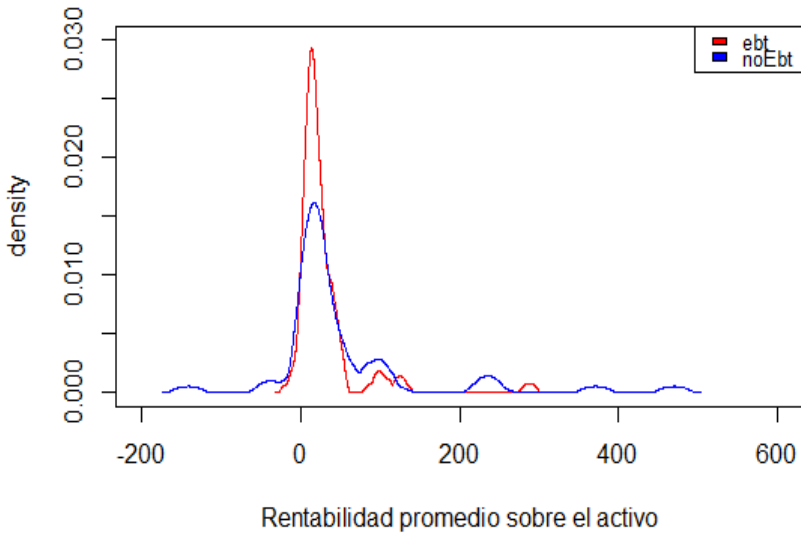
H1a: Las EBTs del sector TI logran mayor rentabilidad económica que las No-EBTs del sector TI en términos de retorno sobre el activo.



El retorno sobre el activo se refiere a la rentabilidad global generada por todos los activos de la firma que permite evaluar la gestión de la empresa como un todo. Los resultados estadísticos presentados en la Ilustración 28, muestran una ROA promedio de 27.8% en las EBTs y 48.6% en las No-EBTs, y medianas de 18% y 22% respectivamente. La alta dispersión de los datos, especialmente en No-EBTs, y la alta asimetría positiva de las EBTs generan elevados errores estándar y desviaciones intercuartil para cada estimador de tendencia central que llevan a no rechazar la hipótesis nula de no diferencia significativa entre las tasas de retorno representativas en cada grupo (Ilustración 28). En otras palabras, las pruebas estadísticas de diferencia en medidas de tendencia central indican que no hay evidencia de que algún tipo de firma, EBTs o No-EBTs, genere tasas de retorno superiores a las del otro tipo.

La diferencia no significativa entre las medianas de la rentabilidad entre los dos tipos de empresas no respalda la **hipótesis 1a** formulada en el diseño de la investigación. Este resultado no difiere demasiado de las conclusiones obtenidas en estudios empíricos en otros países cuando se estudian las EBTs.

Ilustración 28. Densidad del ROA en las empresas TI encuestadas



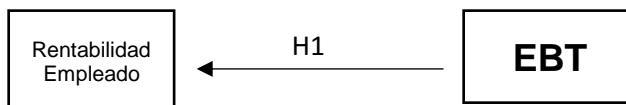
Tipo	Promedio	Promedio 90%	Mediana
EBTs	27.8	23.0	18.0
No-EBTs	48.6	38.5	22.0
Total	37.0	27.7	19.1
Sign.			>0.10

Notas: Los valores son porcentajes. Promedio 90% se refiere al promedio aritmético después de eliminar el 10% de las observaciones extremas. Se usaron estos dos últimos indicadores debido a su robustez a valores extremos presentes en la muestra. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, . : $p < 0.10$.

Pasamos a analizar el cumplimiento de la subhipótesis 1b:

Utilidad por empleado (H1b)

H1b: Las EBTs del sector TI logran mayor rentabilidad promedio por empleado.



Una medida más exigente de eficiencia del uso de los recursos en las firmas del sector de las tecnologías de la información y propuesta en la **hipótesis 1b**, es la utilidad por empleado. Su pertinencia emerge de la importancia del recurso humano en la creación y gestión del conocimiento en las empresas del sector. Mayor utilidad por empleado indica mayor capacidad de las firmas del sector TI para generar innovación rentable y, probablemente, desarrollar ventaja competitiva y potencial de crecimiento del sector. Los datos de la muestra (Tabla 27) indican que la mediana de la utilidad por empleado para las EBTs no difiere significativamente de la mediana para las No-EBTs y deja sin fundamento empírico la hipótesis 1b planteada en el diseño de la presente investigación. Desde luego este resultado está basado en las medianas para aliviar el fuerte sesgo positivo observado en el indicador para ambos grupos de empresas.

Tabla 27. Indicadores de desempeño de las empresas en el sector TI. (2012-2015)

Variable	Total	Ebts	No-Ebts	Sig.
Observaciones	143	79 (55.2%)	64 (44.8%)	
ROA promedio (%)	19.1 / 27.2	18.0 / 20.8	22.0 / 37.7	
Utilidad promedio por empleado (\$mill./empleado)	14.9 / 58.3	14.6 / 74.9	14.9 / 51.1	

Notas: Los valores indican mediana / IQR (IQR: Rango intercuartilar). Se usaron estos

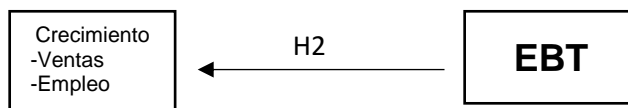
indicadores debido a su robustez a valores extremos presentes en la muestra. Productividad laboral se refiere al promedio entre el 2012-2015 de la razón ventas/empleosDirectos. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, .: $p < 0.10$.

En resumen y en relación a la Hipótesis 1, nuestro estudio empírico concluye que en cuanto a rentabilidad las EBTs no difieren del resto de firmas No-EBTs

4.3.2 (H2) Crecimiento en el sector TI

Pasamos a contrastar el cumplimiento de la Hipótesis 2 del modelo.

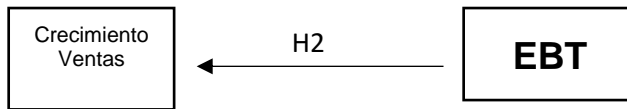
H2: Las EBTs del sector TI crecen más que las empresas No-EBTs del sector TI.



Uno de los mayores atractivos de las EBTs desde el punto de vista de política económica es su capacidad para generar crecimiento tanto en el sector de tecnologías como en otras industrias relacionadas. Este crecimiento se visibiliza y materializa principalmente en dos variables de interés general: las ventas y el empleo. Esta sección examina estas dos variables en término nominales, cada una correspondiente a una subhipótesis.

Crecimiento de las ventas (H2a)

H2a: Las EBTs del sector TI logran mejores tasas de crecimiento de las ventas que las empresas No-EBTs del mismo sector.



La tasa de crecimiento de las ventas es una medida asociada a la innovación sectorial y de las firmas, la cual generalmente es discutida en la literatura teórica y empírica sobre innovación y desempeño (Bauer et al., (2012a); Ortín-Ángel y Vendrell-Herrero (2014); Rubera y Kirca (2012). Las elevadas tasas de crecimiento de las ventas se presentan, generalmente, en las etapas iniciales e intermedias del ciclo de vida de una innovación en el mercado e imprimen dinámica a los demás sectores de la economía, ya sea a través de presiones competitivas de nuevas empresas o a través de mejoras en la posición de mercado de las firmas ya existentes. Este trabajo se propone comparar estas tasas de crecimiento entre los dos tipos de empresas del sector de las TI para dar soporte empírico a la **hipótesis 2a**.

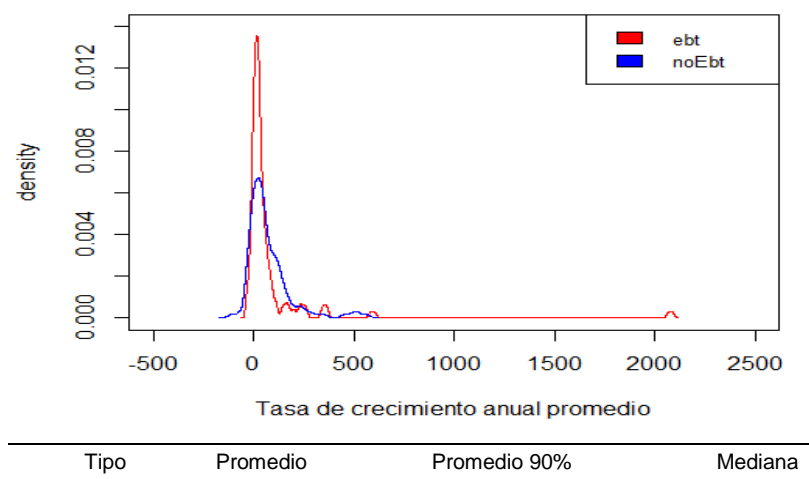
La información en la muestra indica que las empresas del sector TI consultadas lograron una tasa crecimiento nominal promedio en las ventas de 76.5% anual en el período 2012-2015. Esta tasa está ampliamente sobreestimada debido al elevado sesgo positivo de la distribución empírica como se observa en la Figura 8.5. Esta tasa supera ampliamente la tasa de crecimiento de las ventas en todo el sector TI identificada por el observatorio TI de Colombia en el mismo período y que asciende a 31.7% (Ministerio TIC Colombia y Fedesoft, 2016). Cuando la tasa se desagrega por tipo de empresa, las EBTs muestran una tasa de crecimiento ligeramente superior respecto a las No-EBTs, pero una diferencia no significativa a nivel estadístico.

Un examen minucioso de la distribución de los datos obliga a tener cautela con la interpretación de los datos debido a tres razones: (i) la distribución empírica muestra una elevada asimetría positiva, (ii) el gobierno nacional inició un plan de incentivos para impulsar el sector hacia los mercados internacionales, y (iii) algunas de las empresas en la muestra se encuentran en una etapa temprana en su ciclo de vida.

Respecto a la primera razón, la distribución empírica de la tasa de crecimiento de las ventas presentada en la Ilustración 29 muestra un alto grado de asimetría positiva

para ambos grupos de empresas (EBTs y No-EBTs). La presencia de valores extremos muy altos hacia la derecha puede llevar a resultados imprecisos si la media aritmética es calculada como una medida de posición de la distribución. Esto también explica que generalmente, como se obtuvo en este caso, no se obtenga diferencia significativa en las medias. Al utilizar medidas de posición menos sensibles como la media truncada al 90% y la mediana se observa un fuerte ajuste en las medidas de posición (Ilustración 29), aunque continúa sin percibirse una diferencia significativa en las distribuciones de ambos tipos de empresas. En otras palabras, no hay diferencias en las tasas de crecimiento de ventas entre las empresas de los grupos EBTs con respecto a las No-EBTs.

Ilustración 29. Tasa de crecimiento anual promedio de las ventas de las empresas del sector TI.



EBTs	79.0	44.9	21.7
No-EBTs	73.2	62.1	31.9
Total	76.5	50.5	24.6
Sign.			>0.10

Notas: Los valores son porcentajes. Promedio 90% se refiere al promedio aritmético después de eliminar el 10% de las observaciones extremas. Se usaron estos dos últimos indicadores debido a su robustez a valores extremos presentes en la muestra. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, . : $p < 0.10$.

En relación con la intervención gubernamental, el Ministerio de las TIC de Colombia inició aproximadamente en el año 2011-2012 la implementación de una estrategia de Fortalecimiento de la Industria de Tecnologías de la Información (FITI) dirigida a impulsar el crecimiento del sector para posicionarlo como un sector representativo a nivel nacional e internacional. Inversiones realizadas por el Ministerio TIC en los años 2012-2015 por valor de \$ 188.000.000.000 orientadas a la aplicación del modelo Fortalecimiento de la Industria de Tecnologías de la Información (FITI)¹⁴ y otros programas de desarrollo empresarial y comercial, buscaron generar crecimiento en el sector de tecnologías de información indistintamente del segmento al cual pertenece la empresa. Este choque, de origen gubernamental puede alterar la densidad de la tasa de crecimiento hacia distribuciones asimétricas que

¹⁴ Ministerio TIC 2017. Inversión MinTIC
<http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-566.html>

resultan en empresas con mayor potencial para aprovechar los recursos del estado. Estudios técnicos evaluando los resultados de la estrategia, podrán ser realizados una vez transcurra un tiempo prudencial para la medición y recolección de información relacionada con el impacto de la estrategia a nivel de empresas participantes.

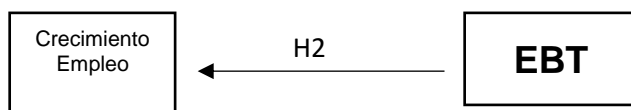
En cuanto a la tercera y última razón, el ciclo de vida de las firmas, el valor calculado de la mediana de la distribución de la variable de longevidad indica que el 50% de las empresas encuestadas no superan los 9 años de existencia en el mercado. Este valor sugiere que algunas de ellas se encuentran en etapa embrionaria o explorando su nicho de mercado, y en esta etapa las tasas de crecimiento pueden ser muy heterogéneas en relación con empresas maduras en sectores de moderado nivel de innovación. El sector de las TI es altamente innovador y las firmas inmersas en esta industria pueden crecer muy rápido una vez encuentran su nicho y luego moderar o estabilizar su ritmo de crecimiento a niveles similares al observado por su nicho de mercado.

Concluimos pues que respecto al crecimiento no se aprecian diferencias sustanciales en términos de crecimiento en ventas entre las EBTs y las No-EBTs.

Pasamos a examinar la segunda subhipótesis, relativa al crecimiento en empleo.

Crecimiento del empleo (H2b)

H2b: Las EBTs del sector TI generan mayores niveles de empleo que las empresas No-EBTs del sector TI.



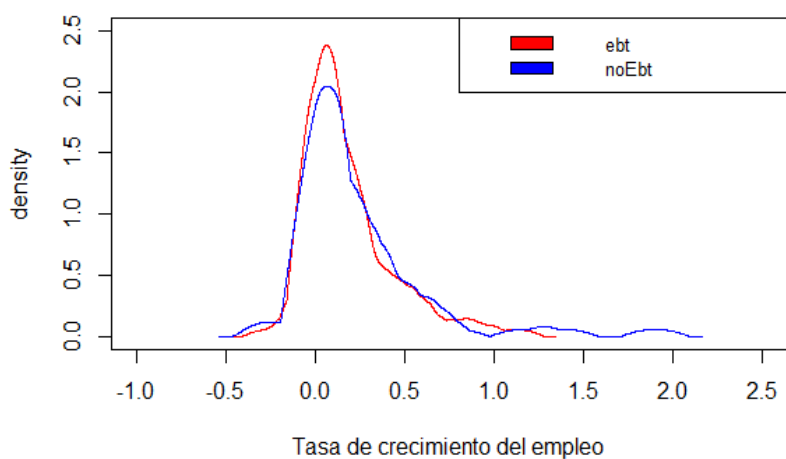
El indicador de mayor interés desde el punto de vista social para los creadores de política económica y del desarrollo es el empleo que las firmas en un sector pueden generar. En algunos países, los gobiernos impulsan sectores innovadores por su alto potencial para crear empleo productivo y mejorar la posición competitiva de sus economías. En Colombia, este propósito es central en la política de desarrollo económico nacional y por lo tanto relevante para el análisis.

Los datos en la muestra señalan que la forma de la distribución observada de frecuencias de la tasa de crecimiento del empleo no difiere en gran medida del análisis presentado para los datos sobre crecimiento de las ventas presentada en el aparte anterior. La Ilustración 30

muestra la presencia de valores extremos hacia la derecha de la tasa de crecimiento del empleo y que llevan a sesgos positivos del valor de la media como medida de tendencia central de la distribución. De acuerdo con la Ilustración 30, la tasa de crecimiento promedio del empleo es de 17.8% para las empresas tipo EBTs y 22.6% para empresas tipo No-EBTs. Esta diferencia se desvanece cuando se calculan medidas de posición más robustas a valores extremos. El uso de la mediana muestra que los centros de la distribución empírica de las tasas de crecimiento son casi iguales (Ilustración 30) y confirma las afirmaciones sobre ninguna diferenciación, en términos de creación de empleo, entre las empresas tipo EBTs vs No-EBTs.

Por ende, concluimos que no se cumple la hipótesis 2, ni en lo relativo al crecimiento en ventas ni en empleo. no se aprecian diferencias sustanciales en términos de variación de empleo ni de ventas a favor de las EBTs respecto a las No-EBTs

Ilustración 30. Tasa de crecimiento anual promedio del empleo de las empresas del sector TI encuestadas.



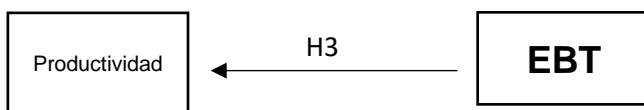
Tipo	Promedio (%)	Promedio 90% (%)	Mediana (%)
EBTs	17.8	15.9	10.8
No-EBTs	22.6	18.2	11.4
Total	20.0	16.7	11.0
Sign.			>0.10

Notas: Los valores son porcentajes. Promedio 90% se refiere al promedio aritmético después de eliminar el 10% de las observaciones extremas. Se usaron estos dos últimos indicadores debido a su robustez a valores extremos presentes en la muestra. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, . : $p < 0.10$.

4.3.3 (H3) Productividad

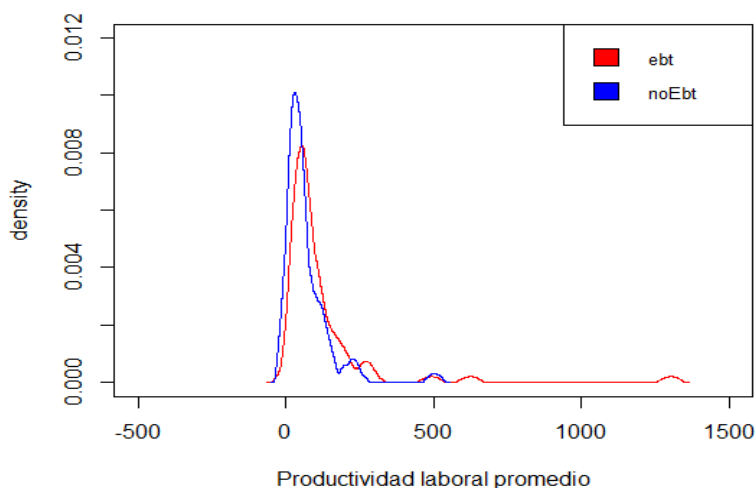
La hipótesis 3 hace referencia al comportamiento de las EBTs frente al resto en términos de productividad laboral.

H3: Las EBTs del sector TI estén por encima del promedio de las No-EBTs, del sector TI en términos de productividad



El indicador de productividad laboral considerado en esta investigación es el volumen de ventas por empleado. Este indicador es una medida extendida del concepto de productividad tradicionalmente usado en producción para incluir los esfuerzos de marketing. Esta medida fue utilizada para medir el efecto de la innovación sobre el desempeño global de la firma en Klomp y Van Leeuwen (2001). Los resultados obtenidos (Ilustración 31) indican mayores niveles de productividad de parte de las EBTs con respecto a las No-EBTs. Este resultado es robusto a la asimetría de la distribución empírica del indicador en la muestra debido a que la prueba fue realizada sobre la mediana de los datos, la cual es menos sensible a observaciones extremas o elevados niveles de asimetría de las distribuciones empíricas. Como se observa en la Ilustración 31, la productividad promedio está fuertemente sobre-dimensionada por esto valores extremos. Un problema que se corrige una vez se utilizan indicadores más robustos como la media truncada al 90% y la mediana.

Ilustración 31. Densidad de la productividad laboral en las empresas TI encuestadas



Tipo	Promedio	Promedio 90%	Mediana
EBTs	104.0	91.9	74.4
No-EBTs	69.7	62.7	50.4
Total	89.0	77.4	64.6
Sign.			** (p < 0.01)

Notas: Los valores corresponden a la productividad laboral en millones de pesos en ventas por empleado directo vinculado a la empresa. Promedio 90% se refiere al promedio aritmético después de eliminar el 10% de las observaciones extremas. Se usaron estos dos últimos indicadores debido a su robustez a valores extremos presentes en la muestra. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, . : $p < 0.10$.

La diferencia significativa en la productividad laboral de las EBTs con respecto a la No-EBTs es un resultado relevante y de especial interés cuando se contrasta con los indicadores de crecimiento y rentabilidad, los cuales no han mostrado diferencias significativas. Este resultado sugiere que la diferencia entre las EBTs y No-EBTs en la muestra no proviene del uso del capital, ni de la gestión de la firma con respecto al mercado, sino que proviene de la gestión

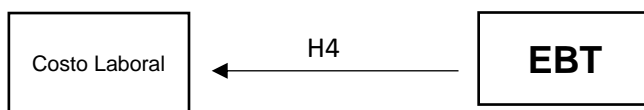
del recurso humano. En el sector de las tecnologías de la información, la capacidad de innovación y la gestión del conocimiento pueden marcar una diferencia significativa en un ambiente altamente competitivo. Los resultados de esta investigación confirman la **Hipótesis 3** y son consistentes con la naturaleza de las EBTs.

En conjunto, las EBTs registran unos niveles de productividad laboral significativamente superior a las No-EBTs. Este hallazgo representa una de las contribuciones más relevantes del estudio empírico contenido en esta tesis doctoral.

4.3.4 (H4) El costo laboral en el sector de las TI

La siguiente hipótesis se relaciona con la anterior y trata de encontrar diferencias entre EBTs y el resto en cuanto al costo laboral.

H4: Las EBTs del sector TIC muestran mayores costos unitarios promedios por empleado.

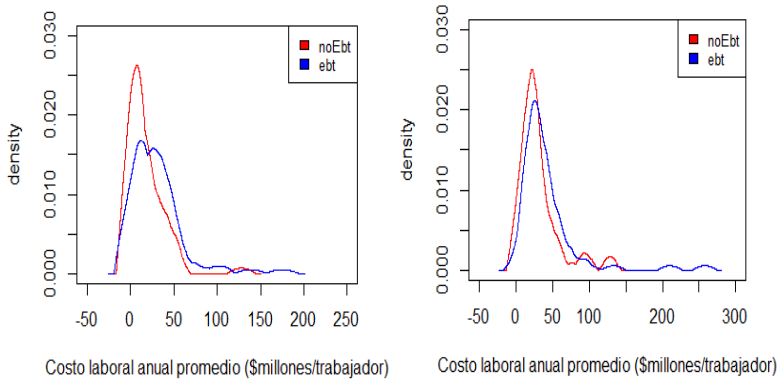


Los costos laborales reflejan tanto las fuerzas del mercado como la cualificación del recurso humano

vinculado a las firmas. Empleados con mayores habilidades o formación pueden ser más productivos en ambiente altamente competitivos, pero al mismo tiempo puede implicar mayores costos de producción. Nuestros resultados confirman estadísticamente la **Hipótesis 4** que establece que el costo laboral del personal vinculado a las EBTs es mayor que costo laboral del personal vinculado a las No-EBTs. Este resultado es relevante para la investigación y es consistente con el mayor nivel de cualificación del personal vinculado al primer tipo de firmas.

La Ilustración 32 soporta la **Hipótesis 4**, en el sentido de que los trabajadores de las empresas de base tecnológica son mejor remunerados que los empleados en las firmas tipo No-EBTs y es compatible con mayores índices de productividad laboral en las firmas tipo EBTs. Este resultado refrenda la percepción de las empresas tipo EBTs como formas organizacionales que logran gestionar mejor el conocimiento en el sentido de convertir en beneficio económico las habilidades del recurso humano.

Ilustración 32. Costos laborales en el sector de las tecnologías de la información 2012 - 2015



Tipo	Promedio	Promedio 90%	Mediana
EBTs	40.2	35.2	32.5
No-EBTs	30.4	27.4	23.3
Total	35.8	31.5	28.0
Sign.			*(p < 0.05)

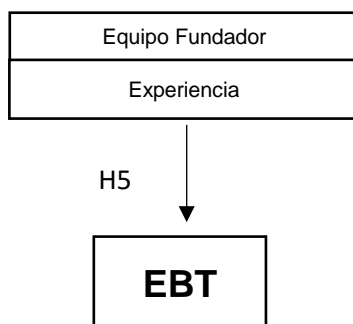
Notas: Los valores corresponden a la productividad laboral en millones de pesos en ventas por empleado directo vinculado a la empresa para el año 2015. Promedio 90% se refiere al promedio aritmético después de eliminar el 10% de las observaciones extremas. Se usaron estos dos últimos indicadores debido a su robustez a valores extremos presentes en la muestra. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, .: $p < 0.10$.

Consecuentemente, se pudo evidenciar que los trabajadores de las empresas de base tecnológica obtienen una remuneración mayor que los empleados en las firmas tipo No-EBTs. Pese a esta mayor remuneración, la productividad laboral presenta índices más elevados en las EBTs que en la No-EBTs. Ambas son conclusiones especialmente relevantes de nuestro estudio empírico.

4.3.5 (H5) Fundadores de las EBTs

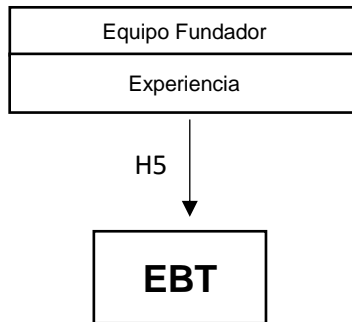
La hipótesis 5 se destina a examinar el perfil de los equipos fundadores.

H5: Las EBTs del sector TI se distinguen de las No-EBTs del sector TI por equipos fundadores con mayor experiencia laboral o en emprendimiento, previos a la fundación de la empresa.



Los fundadores constituyen el motor de los emprendimientos y, en el sector de las tecnologías de la información, sus habilidades, capacidades, experiencia y conexión con redes empresariales puede condicionar en gran medida el éxito de las nuevas empresas. En esta sección se examinan tres características de los fundadores que intentan ofrecer, en alguna medida, su perfil para la creación de empresas: su edad, su nivel de formación y su experiencia en el momento de asumir el rol de emprendedor.

Edad del fundador (H5a)



En relación con la edad, la Tabla 28 indica que los emprendimientos en el sector TI son impulsados, principalmente, por individuos en edad relativamente madura (31-40 años). En este rango de edad, los individuos han logrado acumular un cúmulo de experiencias y conexiones empresariales que utilizan para iniciar sus propias iniciativas empresariales. Si a estas condiciones se agrega que en esta productiva, el individuo aprende a conocer sus límites y potencial, entonces parece lógico iniciar sus proyectos económicos en esta etapa de su ciclo de vida.

Además de la tendencia a crear empresas en el sector TI, en una etapa entrando en la madurez de su vida,

la Tabla 28 muestra que es más probable encontrar fundadores jóvenes en las empresas del sector No-EBTs que en el sector de las EBTs. Una hipótesis que permite explicar este resultado es la madurez que otorga la experiencia en el mercado a los creadores de EBTs. Mientras que las No-EBTs son empresas que pueden aprovechar oportunidades de mercado existentes en el momento de la creación, y que generan un flujo de caja líquido, las empresas EBTs requieren un mayor conocimiento previo del mercado---esto es experiencia---para poder introducir innovaciones que sustente la creación de nuevos productos y mercados o mayor competitividad en los existentes. Los individuos en el rango de edad entre 30-40 años han logrado acumular esas experiencias y tienen la suficiente energía y posible capital para iniciar proyectos de alto riesgo como los EBTs.

En conclusión, el sector TI muestra mayor propensión a contar con fundadores de edad algo más avanzada en las EBTs frente a las No-EBTs.

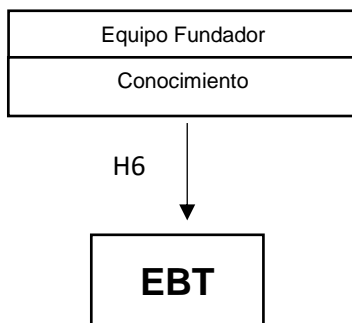
Tabla 28. Características de los fundadores en el sector de las TI.

Características (Empresas)	EBTs (79)	No-EBTs (64)	Total (143)
Edad			
18-25 años	0.09	0.28	0.17
26-30 años	0.24	0.36	0.29
31-40 años	0.48	0.65	0.55
40 y más años	0.46	0.30	0.39
Educación			
Básica	0.06	0.09	0.08
Pregrado	0.57	0.73	0.64
Postgrado	0.65	0.62	0.64
Experiencia en emprendimiento			
Sin experiencia	0.29	0.30	0.29
Con experiencia	0.71	0.70	0.71

Nota: Los números se refieren al cociente entre el número de individuos fundadores con la característica especificada y el número de empresas en el grupo. Esto es, cada número indica el número promedio de individuos por empresa en cada grupo.

4.3.6 (H6) Nivel educativo del fundador

La hipótesis 6 hace referencia al nivel educativo del equipo fundador.



Además de la tendencia de los emprendedores del Sector TI a crear empresas en una etapa no tan joven de su vida,

la Tabla 28 muestra que el número promedio de emprendedores por empresa No-EBTs es mayor que el número de emprendedores involucrados en las EBTs. Este último resultado sugiere que las empresas innovadoras son impulsadas por emprendedores más “solitarios” y probablemente con una idea más definida de la innovación sobre la que se va a construir el nuevo emprendimiento.

Una tercera variable relevante en el análisis de la base de conocimiento del emprendedor es su experiencia previa. De la información disponible en la muestra se encontró que, en el sector de las tecnologías de la información, la probabilidad de encontrar un emprendedor experimentado es dos veces más frecuente que la probabilidad de encontrar emprendedores neófitos, y que este ratio es independiente de si la empresa pertenece a la categoría EBTs o No-EBTs.

Si a la información de edad y educación de los fundadores de las empresas del sector TI agregamos la información sobre experiencia previa es posible afirmar que la Hipótesis 6, referida a la base de conocimiento del emprendedor, no tiene sustento empírico. En términos concretos, la evidencia sugiere que la creación de empresas EBTs es realizada por equipos más pequeños de emprendedores que los equipos que intervienen en las empresas No-EBTs,

y el nivel educativo y experiencia de los equipos es similar entre ambos tipos de empresas.

En resumen, se evidenció que el número de fundadores en EBTs suelen ser menor que en las No-EBTs. Así como, que el nivel educativo y de experiencia de los equipos fundadores no difiere significativamente entre las EBTs y las No-EBTs.

4.3.7 (H7) Implementación de la Innovación en el sector TI

La siguiente hipótesis analiza las estrategias de implementación de las innovaciones.

H7: Las EBTs del sector TIC se rigen por estrategias más estables (frecuentes) y orientadas hacia la innovación que las No-EBTs del sector TI.



Para determinar el grado de implementación de la innovación en el sector de las tecnologías de la información se consultó sobre la frecuencia de ejecución de un conjunto de actividades relacionadas con cada tipo de innovación:

producto, proceso, organizacional, comercial y administrativa. En esta sección se evalúa la prevalencia de las actividades de innovación generalmente encontradas en la literatura, y la diferencia en la prevalencia entre firmas EBTs y No-EBTs. En la Tabla 29 se presentan los valores promedio y desviación estándar de cada ítem que permiten evaluar la prevalencia, mientras que en la Tabla 30 se presentan las comparaciones estadísticas entre los dos tipos de firmas.

Prevalencia de las actividades de innovación

Específicamente para las actividades de innovación de producto (Tabla 29), reportamos mayor prevalencia de la innovación a través de las mejoras en la funcionalidad de los productos, la creación de nuevos diseños, la incorporación de nuevas tecnologías, la introducción de nuevas formas de servicio, y la adopción de nuevos usos de los productos. Estas actividades son consistentes con la naturaleza de los bienes o servicios que producen las empresas en el sector de las tecnologías de la información, en donde la obsolescencia rápida de los desarrollos de software y el hardware exigen que las empresas permanentemente ejecuten actividades de actualización, renovación, innovación y adaptación de tecnologías.

Tabla 29. Actividades de innovación desarrolladas en las firmas.

Aspecto	Total	EBTs	No-EBTs	Sig
N	143	79 (55.2%)	64 (44.8%)	.
Actividades relacionadas con la Innovación de producto				
Nuevas Materias Primas	1.4 (0.7)	1.3 (0.6)	1.5 (0.8)	
Nuevas Combinaciones de Materiales	1.3 (0.6)	1.3 (0.6)	1.4 (0.7)	
Nuevas Prestaciones	1.9 (0.9)	1.9 (0.9)	2.0 (0.8)	
Mayor Funcionalidad	2.5 (0.6)	2.6 (0.5)	2.3 (0.6)	*
Nuevos Diseños	2.3 (0.8)	2.4 (0.7)	2.3 (0.8)	
Mayor Durabilidad	1.7 (0.8)	1.6 (0.8)	1.8 (0.8)	
Nuevos Componentes	2.0 (0.8)	2.1 (0.8)	1.9 (0.8)	
Incorporación Nuevas Tecnologías	2.5 (0.6)	2.6 (0.6)	2.3 (0.7)	**
Nuevos Usos	2.3 (0.7)	2.4 (0.7)	2.1 (0.8)	
Nuevos Tamaños	1.3 (0.6)	1.2 (0.6)	1.3 (0.6)	
Nueva Forma Servicio	2.5 (0.7)	2.6 (0.6)	2.4 (0.7)	
Actividades relacionadas con la Innovación Organizacional				
Sistemas de Gestión	2.3 (0.7)	2.4 (0.6)	2.1 (0.8)	*
Relaciones con Otras Empresas	1.9 (0.7)	2.0 (0.7)	1.9 (0.6)	
Nuevas Prácticas	2.3 (0.7)	2.4 (0.7)	2.1 (0.7)	**
Nuevas Formas de Organización del Trabajo	2.3 (0.7)	2.3 (0.7)	2.2 (0.8)	
Actividades relacionadas con la Innovación de procesos				
Nuevos Métodos	2.1 (0.8)	2.2 (0.8)	1.9 (0.8)	**
Sistemas Logísticos	1.7 (0.7)	1.8 (0.7)	1.7 (0.6)	
Actividades de Apoyo	2.2 (0.7)	2.2 (0.7)	2.1 (0.7)	
Nuevo Equipo	1.9 (0.7)	1.8 (0.6)	1.9 (0.7)	
Software	2.5 (0.6)	2.6 (0.6)	2.5 (0.7)	
Actividades relacionadas con la Innovación comercial				
Presentación	1.6 (0.7)	1.6 (0.7)	1.6 (0.7)	
Portafolio	2.2 (0.7)	2.2 (0.7)	2.3 (0.6)	
Canales	2.0 (0.7)	2.0 (0.7)	2.1 (0.7)	
Retroalimentación	2.0 (0.7)	2.1 (0.8)	1.9 (0.7)	
Descuentos	1.7 (0.7)	1.7 (0.7)	1.6 (0.7)	
Publicidad	1.9 (0.8)	1.9 (0.8)	1.9 (0.7)	
Precios	1.7 (0.7)	1.7 (0.7)	1.7 (0.7)	
Preguntas, quejas y reclamos (Pqr)	2.0 (0.7)	2.0 (0.7)	2.1 (0.8)	
Aplicaciones (App)	1.9 (0.8)	1.8 (0.8)	2.0 (0.8)	
Website	2.4 (0.7)	2.4 (0.7)	2.4 (0.7)	
Escritos	1.7 (0.7)	1.8 (0.8)	1.7 (0.7)	
Tv	1.2 (0.5)	1.1 (0.4)	1.2 (0.5)	
Redes	2.3 (0.8)	2.3 (0.8)	2.4 (0.7)	
Actividades relacionadas con la Innovación administrativa				

Negocio	2.4 (0.6)	2.5 (0.6)	2.4 (0.6)
Estrategias	2.0 (0.6)	2.1 (0.7)	1.9 (0.6)
Innovar	2.3 (0.7)	2.4 (0.7)	2.2 (0.7)
Investigación	2.1 (0.7)	2.2 (0.7)	2.0 (0.7)
Vigilancia	2.1 (0.7)	2.2 (0.7)	2.0 (0.8)
Entorno	2.1 (0.7)	2.1 (0.7)	2.0 (0.7)
Diversificación	2.2 (0.7)	2.2 (0.7)	2.1 (0.6)
Reestructuración	1.6 (0.7)	1.7 (0.7)	1.6 (0.7)

Notas: Los valores en la tabla corresponden a la media (desviación estándar) sobre una escala ordinal de 1 a 3. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde ***:

p<0.001, **: p<0.01, *:p<0.05, . : p<0.10.

En cuanto a la innovación organizacional, los datos sugieren una preocupación permanente por adaptar la organización a nuevas prácticas organizacionales, así como la integración de sistemas de gestión para las nuevas exigencias de tecnología o competencia, y relativamente menor atención al desarrollo de vínculos con otras empresas. Esta desatención hacia el establecimiento de vínculos es una característica generalizada de las empresas colombianas que va en detrimento del potencial innovador de los equipos de trabajo y las sinergias entre las empresas para iniciar proyectos productivos de mayor alcance.

En relación con la innovación de procesos, la ejecución de nuevos métodos muchas veces relacionados con la operación, sobresale por su prevalencia. En cuanto al desarrollo de sistemas logísticos y la operación con nuevo equipo son actividades de menor prevalencia

indistintamente si el tipo de firma consultada es EBTs o No-EBTs.

En cuanto a las actividades de innovación comercial, sobresalen por su prevalencia las actividades que proveen vínculos directos con el cliente. Entre estas actividades sobresalen la creación de portafolios de productos, los canales de comunicación y retroalimentación, los programas de PQR o de preguntas, quejas y reclamos, el uso de sitios web, y el uso de redes.

Finalmente, en relación con la innovación administrativa, las firmas consultadas, independiente de su carácter de EBTs o No-EBTs, evalúan permanente ajustes en sus formas de gestión de sus recursos, la promoción de la innovación al interior de las firmas, y el monitoreo del mercado. Las reestructuraciones son de baja prevalencia, probablemente, debido a los trastornos que suponen para el normal funcionamiento de la firma.

Prevalencia de las actividades de innovación: EBTs vs No-EBTs.

Los esfuerzos de innovación en las firmas EBTs producen resultados diferentes a los obtenidos por las firmas No-EBTs cuando se refieren a algunas formas de innovación de producto, innovación organizacional o innovación comercial. En las restantes formas de

innovación---innovación de proceso, e innovación estratégica---no se encontraron diferencias significativas en la distribución de frecuencias (Tabla 30).

Tabla 30. Contraste estadístico entre las propensiones a la innovación de las EBTs vs No-EBTs.

Tipo de Innovación	Chi-square test		Mann-Whitney test	
	Stat.	sig.	Stat.	sig.
Innovación de Producto				
Nuevas Materias Primas	3.11	0.22	2291.50	0.23
Nuevas Combinac. Materiales	1.70	0.44	2290.50	0.20
Nuevas Prestaciones	3.01	0.23	2447.00	0.73
Mayor Funcionalidad	6.29	0.04**	3044.00	0.02**
Vación Nuevos Diseños	1.28	0.56	2625.00	0.67
Mayor Durabilidad	4.25	0.11	2198.50	0.14
Nuevos Componentes	1.66	0.46	2826.00	0.20
Incorporación Tecnologías	7.26	0.03**	3107.50	0.01**
Nuevos Usos	4.90	0.09*	2968.00	0.05*
Nuevos Tamaños	1.58	0.51	2364.00	0.34
Nueva Forma Servicio	3.56	0.20	2918.50	0.07*
Innovación Organizacional				
Sistemas Gestión	7.47	0.02**	3032.50	0.03**
Relaciones Otras Empresas	2.25	0.35	2768.00	0.28
Nuevas Practicas	7.31	0.03**	3134.00	0.01**
Nuevas Organización Trabajo	3.01	0.24	2733.00	0.37
Innovación de Procesos				
Nuevos Métodos	7.57	0.03**	3163.50	0.01**
Sistemas Logísticos	1.89	0.39	2830.00	0.18
Actividades Apoyo	1.31	0.55	2759.50	0.31
Nuevo Equipo	2.45	0.33	2370.00	0.48
Software	0.68	0.77	2701.50	0.41

Innovación Comercial				
Presentación	0.27	0.88	2495.50	0.89
Portafolio	2.54	0.28	2179.00	0.12
Canales	0.93	0.64	2332.00	0.38
Retroalimentación	2.85	0.26	2866.50	0.14
Descuentos	1.71	0.45	2777.00	0.27
Publicidad	0.36	0.84	2564.00	0.88
Precios	0.62	0.74	2555.00	0.91
Pqr	4.88	0.09*	2301.00	0.32
App	1.55	0.47	2242.00	0.22
Website	1.05	0.60	2488.00	0.86
Escritos	2.10	0.35	2703.00	0.44
Tv	2.66	0.27	2295.50	0.13
Redes	2.19	0.33	2369.00	0.48
Innovación Estratégica				
Negocio	1.11	0.56	2604.00	0.73
Estrategias	2.08	0.37	2808.00	0.20
Innovar	1.55	0.46	2774.00	0.28
Investigación	4.50	0.12	2930.00	0.08
Vigilancia	3.60	0.18	2888.00	0.12
Entorno	0.53	0.75	2688.00	0.48
Diversificación	3.78	0.16	2736.00	0.36
Reestructuración	0.12	0.97	2598.50	0.75

Notas: Stat se refiere a la estadística de prueba en cada tipo (Chi-square y Mann Whitney), y significancia es el p-value de cada estadística de prueba calculado por simulación de Monte Carlo con 2000 réplicas para Chi-square test, y valor exacto usando el algoritmo descrito en (D. F. Bauer, 1972) para Mann Whitney test.

En relación con el producto, las EBTs muestran tasas de implementación de innovaciones que superan en alrededor de 20 puntos porcentuales a las tasas de implementación en no-EBTs cuando están relacionadas con mayor funcionalidad e incorporación de tecnologías en

los productos y 10 puntos porcentuales cuando se refieren a innovación en el uso de los productos. La innovación en forma de nuevos servicios de los productos puede surgir de la incorporación de nuevas tecnologías dentro de las EBTs. Los resultados no significativos en relación con innovaciones en materiales y/o materias primas son consistentes con la naturaleza del sector de las TI, en donde prima el conocimiento como fuente de innovación sobre las posibles mejoras en materiales físicos como puede ser natural en sectores como el textil o metalúrgico entre otros.

Las EBTs muestran también diferencias significativas en las innovaciones organizacionales relacionadas con sistemas de gestión y nuevas prácticas. En el primer caso, las EBTs muestran una propensión de 13 puntos porcentuales por encima de tasa de propensión a la innovación organizacional en las No-EBTs; mientras que la diferencias se incrementa a 21 puntos porcentuales cuando se refieren a nuevas prácticas. Esta diferencia se puede explicar por la adopción de nuevas formas de trabajo que utilizan los desarrollos tecnológicos para aumentar la productividad del trabajador. Este es el caso del teletrabajo en donde mejoras en los medios de comunicación y conectividad, trabajo por objetivos y la confianza en las habilidades del trabajador motivan la introducción de estas

innovaciones en las firmas. El contraste entre las nuevas formas de organización del trabajo y las relaciones con otras empresas no muestran diferencia significativa entre las EBTs y No-EBTs.

En relación a la innovación en procesos, la implementación de nuevos métodos en EBTs superan en 20 puntos porcentuales a la tasa de implementación regular de este tipo de innovaciones No-EBTs. Esta diferencia significativa para las EBTs es compatible con los resultados de innovación organizacional, ya que ambas formas de innovación buscan mejorar la ejecución de trabajo al interior de la organización. Estas innovaciones suponen mejoras en las características de los productos terminados, y específicamente software. Es decir, la innovación en nuevos métodos relaciona las nuevas tecnologías que adoptan las EBTs en sus procesos de producción con la gestión de los recursos humanos, y con esta integración, las empresas obtienen disminución en los costes de diseño de las aplicaciones tecnológicas y aumento de la productividad. La explicación de dicha diferencia puede residir en que las EBTs al ser empresas con altos componentes de innovación buscan facilitar la diversificación de sus productos, mejorar la calidad de los desarrollos de aplicaciones, cumplir la normatividad

medioambiental y desarrollar una mejor relación con el usuario final, entre otros.

En cuanto a los resultados no significativos de las innovaciones en aspectos comerciales o de marketing es posible racionalizarlo en términos de la baja diferenciación de los canales de marketing entre ambos tipos de empresas. Específicamente, en el sector TI colombiano, tanto las EBTs como No-EBTs, tienden a utilizar de forma intrínseca las mismas tecnologías para realizar sus procesos de comercialización, ventas, distribución, promoción y publicidad. Es decir, ambos tipos de empresas utilizan indistinta y regularmente canales tradicionales y virtuales de comunicación (v. gr. app, website, redes sociales), y en esa medida, no es posible identificar diferencias en las innovaciones comerciales entre ambos tipos de empresas.

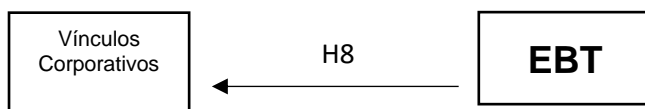
Por último, no se identificaron diferencias significativas entre EBTs y No-EBTs en los aspectos de estrategia. Este resultado parece provenir del beneficio que se logra con cierto grado de isomorfismo organizacional que puede facilitar la comercialización e implementación de soluciones TI que sean compatibles con formas de trabajo en red.

Es decir, las diferencias entre EBTs y No-EBTs en cuanto al grado de implantación de las distintas modalidades de innovación son favorables para las EBTs únicamente en algunas modalidades y actividades específicas. En todo caso, las diferencias a favor son inferiores a las esperadas.

4.3.8 (H8) Vínculos colaborativos en el sector de las tecnologías de la información

La hipótesis 8 analiza la estrategia de cooperación con otros agentes en el terreno de la I+D.

H8: Las EBTs del sector TI registran mayores vínculos colaborativos en I+D que las No-EBTs del sector TI.



Los vínculos colaborativos entre empresas del sector de las tecnologías de la información pueden ofrecer oportunidades de aprovechamiento de la infraestructura tecnológica y para la innovación en el sector. Equipos de trabajo más diversos pueden aumentar la probabilidad de desarrollar innovaciones disruptivas en el sector. Las empresas, incluyendo las firmas tipo EBTs, pueden

aumentar esa diversidad a través de mejores vínculos en términos de calidad y cantidad con otras empresas e instituciones en el mercado.

Esta investigación muestra que las EBTs tienen una ligera mayor predisposición que las No-EBTs a establecer vínculos con otras empresas, instituciones, proveedores y clientes entre otros (Tabla 31). Pero constatamos que la diferencia promedio entre la predisposición de los dos grupos no es estadísticamente significativa y puede provenir de errores de muestreo o aleatorios. La Tabla 31 muestra también que la predisposición es levemente inferior en las EBTs, con respecto a las No-EBTs, cuando se trata de cooperación con la competencia. Este comportamiento es lógico debido a que la innovación generalmente está dirigida a crear ventaja competitiva respecto a la competencia, y vínculos de cooperación podrían reducir el aprovechamiento del diferencial competitivo.

Tabla 31. Entidades con las cuales cooperan las empresas del sector de las tecnologías de la información.

Entidad	Total	Ebt	noEbt	Sign.
N	143	79 (55.2%)	64 (44.8%)	
Proveedores de Equipos	2.1 (0.7)	2.2 (0.7)	2.1 (0.8)	
Expertos	2.2 (0.7)	2.3 (0.7)	2.2 (0.7)	
Institutos de investigación	2.3 (0.6)	2.3 (0.6)	2.3 (0.6)	
Organismos Públicos	2.0 (0.7)	2.0 (0.7)	2.0 (0.8)	
Laboratorios	2.0 (0.8)	2.1 (0.7)	1.9 (0.8)	
Clientes	2.5 (0.7)	2.5 (0.7)	2.4 (0.8)	
Competidores	1.8 (0.7)	1.7 (0.6)	1.9 (0.7)	
Universidades	2.2 (0.7)	2.3 (0.7)	2.2 (0.8)	
Otras Empresas	2.4 (0.7)	2.5 (0.7)	2.4 (0.7)	

Notas: Los valores en la tabla corresponden a la media (desviación estándar) sobre una escala ordinal de 1 a 3. Sig. Se refiere a la significancia que resulta de la aplicación de la prueba Chi-Square para comparación de distribuciones, donde

***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, .: $p < 0.10$.

En esta investigación se define el modelo de gestión de la innovación como la forma en que las empresas TI responden con innovación a las dificultades que les plantea el mercado. Esta respuesta puede impulsar la cooperación con otras firmas del mismo sector o de alianzas con otras firmas de su cadena de valor e incluso combinar formas de innovación que contribuyan a mejorar sus perspectivas operacionales o financieras.

Un análisis comparado indica que las EBTs no muestran diferencias significativas respecto a las No-EBTs en la predisposición a cooperar con otras firmas. Este

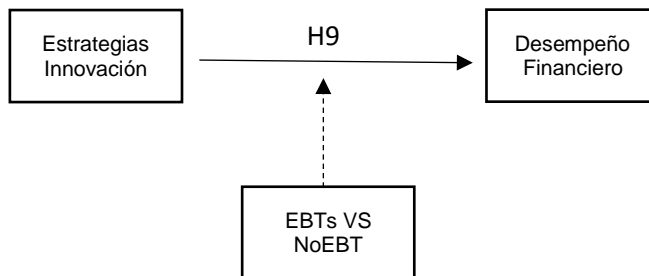
resultado contrasta con las diferencias significativas en relación con las razones para innovar y las dificultades que enfrentan cuando desean obtener información de oportunidades en el mercado. En cuanto a las razones para innovar, las EBTs muestran mayor propensión a implantar procesos de innovación que aumenten su gama de productos y que mejoren la calidad de los existentes. Esta diferencia parece natural dado el carácter innovador de las EBTs. En relación con las dificultades, las EBTs manifiestan mayor dificultad para obtener información sobre las oportunidades de mercado. Un resultado que es plausible dada la mayor propensión de las EBTs a innovar para aumentar su gama de productos y que sugiere un alto valor de la información de mercado para las EBTs.

Como resumen de lo anterior, nuestra investigación ha descubierto que, en contra de lo esperado, las EBTs no exhiben una mayor intensidad respecto a las No-EBTs en cuanto cooperación en innovación con otros agentes, ya sean investigadores o empresariales.

4.3.9 (H9) La estrategia de innovación y el desempeño

La hipótesis 9 resulta central en nuestro modelo puesto que analiza la relación entre el comportamiento ante la innovación y el desempeño económico de las empresas de la muestra.

H9: Determinadas estrategias de innovación conllevan a mejor desempeño financiero de las empresas del sector TI, y el impacto es más pronunciado en el grupo EBTs del sector TI que en el grupo No-EBTs del sector TI.



Para el contraste de las hipótesis 9 y 10 se ha procedido a utilizar un método estadístico diferente y más completo y robusto. Se trata de un análisis multivariante de regresión. Esta técnica permite medir el impacto de un grupo de variables explicativas o elementos sobre una variable de carácter dependiente de característica explicativa. Es por esto que para la presente investigación y en relación con las hipótesis 9 y 10 las variables fundamentales de interés sobre las que aplica el análisis de regresión son: (i) el desempeño en las firmas del sector TI, y (ii) la prevalencia de la EBTs en el sector de las tecnologías de la información.

En lo relativo al desempeño en las empresas de cualquier sector o industria, se asume que necesariamente para aumentar el desempeño, se deben implementar diferentes tipos estrategias de innovación que consoliden y potencien este tipo de firmas. En este sentido el desempeño es medido en términos de rentabilidad económica, crecimiento de las ventas y crecimiento del empleo. Respecto a la prevalencia de las firmas, se desarrolla un modelo binomial tipo Logit en el cual la variable dependiente se relaciona a la identificación o no de la EBTs en el sector de las tecnologías de la información en Colombia.

La especificación del primer grupo de modelos puede ser descrita por (Tabla 32):

$$Desempeño_i = \beta_0 + \beta_1 \overrightarrow{EstInnov}_i + \beta_2 \overrightarrow{VarControl}_i + \varepsilon_i$$

Tabla 32. Descripción de las variables del modelo.

Variable	Descripción
<i>Desempeño</i>	Variables de desempeño de interés para la firma
<i>i</i>	Rendimiento sobre el activo, crecimiento en las ventas, y crecimiento en el empleo
$\overrightarrow{EstInnov}_i$	Vector de variables relacionadas con las estrategias de innovación que han mostrado diferencias significativas cuando se realiza

	el contraste entre EBTs y No-EBTs
$\overline{VarControl}_i$	El vector de variables de control y se refiere a un conjunto de variables de la firma y del contexto que pueden explicar el desempeño de la firma
$\beta_0, \beta_1, \text{ y } \beta_2$	El intercepto de la regresión, y dos vectores de coeficientes que miden el impacto de cada conjunto de variables sobre el desempeño
ε_i	Perturbación estocástica

Por todo lo anterior, se asume que la principal razón para desarrollar innovación en un sector es generar flujos de caja para los inversionistas, accionistas o propietarios. Esta razón se traduce en mejoras en el desempeño de las firmas que realizan innovación. La hipótesis 9 específicamente postula que, aunque hay diversidad de prácticas o estrategias de innovación en el sector de las tecnologías de la información, las EBTs logran mejor aprovechamiento de esas estrategias, en comparación con las demás empresas del sector. En esta sección además, se examinan la evidencia empírica relacionada con esta hipótesis a través de modelos de regresión por mínimos cuadrados donde la variable dependiente es cada una de

las medidas de desempeño: ROA, tasa de crecimiento de las ventas, y tasa de crecimiento del empleo.

Cómo variables de control (Tabla 33) se usaron el valor promedio de la intensidad de la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje de los activos (`mIntIDAssets`), el log de los empleos directos vinculado a la empresa como una medida de tamaño de la firma (`empleosDirectos`), el log del número de empresas en la región donde se encuentra ubicada la firma (`nEmpresas`) como una medida del tamaño del mercado en el cual opera la firma, el nivel de exportaciones de la región como porcentaje del PIB (`exportaciones2pib`) como una medida de integración de la región a los mercados internacionales, el número de gestores experimentados que participaron en la creación de la firma (`gestoresExperimentados`), la longevidad de la firma (`longevidad`) como una proxy del estado actual del ciclo de vida de la firma, y la categoría de la firma (EBTs) como una variable dummy (`ebtGui2ebt`).

Los coeficientes estimados para las variables de control y presentados en las Tablas 33 a 35 tienen los signos esperados de acuerdo con la literatura empírica o la lógica económica del sector. En la ecuación de ROA, el coeficiente positivo de la variable de innovación es significativo indicando un efecto positivo de la inversión en innovación sobre la rentabilidad de las firmas en el sector.

El coeficiente negativo de la variable de número de empresas en la región sugiere que para las empresas del sector de las tecnologías de información es más difícil obtener mayor rentabilidad en mercados grandes. Estos mercados son más competidos y más atractivos para competidores internacionales y con altos niveles de eficiencia de escala. Alto niveles de competencia reducen los márgenes y la rentabilidad de las firmas participantes. El signo negativo de la variable dummy EBT ($ebtGui2ebt$) indica menores niveles de rentabilidad media de este tipo de firmas independiente de las demás variables. Este resultado no es robusto a las diversas especificaciones, así que su significado puede ser sensible al modo en que se construya el modelo.

Las demás variables miden la propensión a la innovación de producto, de proceso y organizacional de las firmas encuestadas, relacionadas a las prácticas de resultados significativos en diferencias cuando se compararon las propensiones entre las categorías EBTs y No-EBTs (Ver Tabla 33 para los detalles). El producto de cada una de las prácticas con la variable dummy EBT ($ebtGui2ebt$) representa la interacción de esa variable con la variable dummy. El coeficiente de esta interacción mide el valor incremental en el efecto marginal que produce cada práctica de innovación sobre la variable dependiente.

Los modelos en las Tablas 33 a 35 muestran que sólo unas prácticas específicas tienen efecto significativo o discernible sobre la rentabilidad de las empresas en el sector de las tecnologías de la información, y que muy pocas de esas prácticas están relacionadas con incrementos en las ventas o el empleo. En cada una de los apartes que sigue se presentan los resultados para cada medida de desempeño.

Desempeño medido como rentabilidad sobre el activo (ROA)

Las especificaciones del modelo de rentabilidad presentados en la Tabla 35 indican que sólo las innovaciones que procuran mayor funcionalidad de los productos (columna 1), facilitan la incorporación de tecnologías en los productos (columna 2), y mejoran los sistemas de gestión (columna 5) están asociadas a cambios en la rentabilidad de la firma. Las demás prácticas no muestran una vinculación clara o significativa con el desempeño.

En cuanto a la innovación de producto que busca la mayor funcionalidad de los bienes o servicios que ofrecen las empresas en el sector, los coeficientes en la columna (1) indican que este tipo de innovaciones parecen incrementar la rentabilidad de las empresas tipo No-EBTs,

mientras que van en detrimento de las firmas tipo EBTs. Este resultado desfavorable para las EBTs, puede interpretarse como el resultado del cambio en el segmento de mercado-producto de este tipo de firmas cuando deciden trasladarse del segmento de innovaciones más radicales hacia innovaciones incrementales asociadas a la funcionalidad de los productos. Este traslado ubica o posiciona a la empresa en un segmento en donde la exigencia de esfuerzo en innovación es menor, pero también representa menor poder en el mercado para extraer rentas por diferenciación.

Cuando se examina el modelo en la columna (2), la variable de incorporación de tecnologías, los resultados indican que las firmas No-EBTs no alcanzan a monetizar los resultados de la incorporación de las nuevas tecnologías. El signo negativo de las variables sugiere que es un esfuerzo muy costoso y no logran convertir en flujo de efectivo positivo la inversión en esa incorporación. En el segmento de las EBTs, el resultado parece ser el contrario. El signo positivo en el coeficiente de interacción entre la variable de innovación en producto que resulta de la incorporación de tecnología con la dummy de EBTs, indica que están firmas logran aprovechar financieramente los beneficios de este tipo de innovación en producto. Este resultado es consistente con algunas definiciones de EBTs

centradas en sus habilidades de comercialización de las innovaciones tecnológicas.

La tercera modalidad de innovación relevante para el desempeño en términos de ROA es la innovación organizacional relacionada los sistemas de gestión. El resultado negativo del coeficiente indica que las firmas tipo No-EBTs, generalmente, no logran obtener beneficios de las innovaciones en sus sistemas de gestión. Conservar los sistemas tradicionales parece ser apropiado para este tipo de firmas, en donde el requerimiento de formas organizacionales pro-innovación no parece ser fundamental. El coeficiente casi igual, en magnitud, del término de interacción sugiere que el impacto de las innovaciones en los sistemas de gestión es las firmas EBTs sobre el desempeño no es relevante.

Tabla 33. Efecto de algunas estrategias de innovación sobre el ROA de las firmas.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercepto	168.77 [*] (94.17)	340.50 ^{***} (87.05)	210.43 ^{**} (92.92)	230.50 ^{**} (99.05)	264.22 ^{***} (88.85)	236.69 ^{**} (98.45)	251.46 ^{***} (90.81)
mIntIDAssets	25.40 ^{***} (7.16)	30.11 ^{***} (6.98)	24.66 ^{***} (7.26)	23.63 ^{***} (7.45)	24.29 ^{***} (7.15)	25.12 ^{***} (7.24)	24.28 ^{***} (7.21)
log(empleosDirectos)	-6.21 (4.54)	-4.13 (4.36)	-6.33 (4.65)	-5.72 (4.66)	-4.84 (4.62)	-5.91 (4.60)	-5.16 (4.60)
log(nEmpresas)	-18.91 ^{**} (8.57)	-17.76 ^{**} (8.13)	-18.69 ^{**} (8.68)	-19.20 ^{**} (8.80)	-17.09 ^{**} (8.59)	-20.96 ^{**} (9.13)	-20.35 ^{**} (8.65)
exportaciones2pib	236.09 (167.59)	131.22 (161.87)	208.28 (170.20)	233.43 (172.60)	192.76 (167.94)	184.52 (172.58)	251.26 (171.25)
gestoresExperimentados	-1.38 (4.82)	-4.77 (4.62)	-1.78 (4.97)	-3.01 (4.91)	-4.91 (4.97)	-2.69 (4.86)	-3.61 (4.91)
Longevidad	0.50 (0.87)	0.31 (0.83)	0.52 (0.88)	0.53 (0.89)	0.49 (0.87)	0.38 (0.88)	0.49 (0.88)
ebtGui2ebt	63.63	-169.8 ^{***}	2.98	6.19	-64.30 [*]	-23.41	-4.20

	(47.72)	(45.64)	(37.01)	(47.08)	(38.63)	(40.70)	(31.21)
Innovación en producto							
Mayor Funcionalidad	25.68 [†]						
	(13.28)						
Mayor Funcionalidad*EBT	-35.99 [†]						
	(18.88)						
Incorporación de Tecnologías		-49.46 ^{***}					
		(12.37)					
Incorporación de Tecnologías*EBT		62.34 ^{***}					
		(17.95)					
Nuevos Usos			9.01				
			(11.44)				
Nuevos Usos*EBT			-11.61				
			(15.67)				
Nueva Forma de Servicio				0.61			
				(13.51)			
Nueva Forma de Servicio*EBT				-10.90			
				(18.48)			
Innovación organizacional							
Sistemas de Gestión					-23.61 ^{**}		
					(11.83)		
Sistemas de Gestión*EBT					20.44		
					(16.19)		
Nuevas Prácticas						9.51	
						(12.80)	
Nuevas Prácticas*EBT						-0.12	
						(17.65)	
Innovación de procesos							
Nuevos Métodos							-5.14
							(10.79)
Nuevos Métodos*EBT							-7.15
							(14.08)
R ²	0.20	0.27	0.18	0.18	0.20	0.18	0.19
Adj. R ²	0.14	0.22	0.12	0.12	0.14	0.12	0.13
Num. obs.	133	133	133	133	133	133	133
RMSE	63.52	60.63	64.45	64.45	63.61	64.34	64.14

Notas: Variable dependiente: Retorno sobre el activo (ROA). Las variables explicativas son: mInIDAssets, inversión en Investigación y desarrollo medido como porcentaje de los activos; nEmpresas, el número de empresas creadas en la región donde se ubica la sede principal de la firma en el año t; exportaciones2pib: exportaciones de la región como porcentaje del PIB; longevidad: edad de la firma en años; empleosDirectos, número de empleados en la firma para el año t; gestoresExperimentados: Número de gestores experimentados que

participan en la firma; EBT: Una variable dummy que toma el valor de 1 cuando la empresa es una EBT, y cero en los demás casos. Las variables en los tres bloques de innovación (de producto, de procesos y organizacional) se refieren al nivel promedio de implementación de la práctica o estrategia de innovación en la firma. Niveles de significancia: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Como era de esperar, en este sector de alto nivel tecnológico, uno de los resultados más sobresaliente por su significancia y el por el tamaño del efecto es el de la innovación por incorporación de nuevas tecnologías. Este resultado se explica, debido a que este tipo de firmas presentan un reto constante de competitividad frente a la competencia global, razón por la cual implementan en sus organizaciones estrategias que adoptan el uso de nuevas tecnologías como indicador de desempeño.

Desempeño medido como crecimiento de las ventas o crecimiento del empleo

Los resultados de los modelos de desempeño que toman como variable dependiente la tasa de crecimiento de las ventas (Tabla 34), o la tasa de crecimiento del empleo (Tabla 35), se resumen en esta única sección y tienen la misma especificación que fue usada en el modelo de ROA.

Los resultados en la Tabla 34 reflejan menores tasas de crecimiento en ventas para las firmas más longevas. Este resultado se asocia al efecto convergencia en firmas

consolidadas y es generalmente aceptado en la literatura sobre crecimiento.

En relación con las variables de innovación, los modelos presentados en la Tabla 34 indican que, en el período de análisis 2012-2015, las prácticas de innovación en producto, en proceso y organizacional no estuvieron asociadas con la tasa de crecimiento de las ventas. Este resultado no significativo no descarta efectos de la innovación sobre las ventas en el largo plazo. Cabe anotar que, en Colombia, el intervalo 2012-2015 fue un período de impulso gubernamental para la promoción del sector. Las firmas parecen haber concentrado sus esfuerzos hacia el desarrollo de competencias en innovación con recursos públicos.

Tabla 34. Efecto de algunas estrategias de innovación sobre el crecimiento de las ventas de las firmas.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(Intercept)	-52.65 (301.60)	-68.35 (292.98)	-80.66 (290.73)	25.76 (311.67)	16.73 (287.14)	203.80 (312.45)	-100.13 (287.55)
mIntIDAssets	13.51 (22.70)	9.68 (23.27)	15.15 (22.56)	20.00 (23.13)	11.59 (22.83)	14.26 (22.47)	13.99 (22.54)
log(empleosDirectos)	-13.80 (14.42)	-14.66 (14.56)	-13.40 (14.48)	-14.34 (14.49)	-14.44 (14.78)	-13.76 (14.31)	-16.67 (14.40)
log(nEmpresas)	18.98 (27.36)	13.06 (27.27)	19.38 (27.12)	15.55 (27.54)	13.95 (27.53)	-4.33 (28.58)	20.71 (27.23)
exportaciones2pib	-104.87 (535.76)	-34.92 (544.55)	-111.64 (532.90)	-171.93 (540.61)	-60.52 (539.98)	-262.78 (539.78)	-218.56 (539.32)
gestoresExperimentados	4.74 (15.27)	7.03 (15.40)	8.37 (15.44)	8.66 (15.22)	4.92 (15.87)	3.73 (15.06)	9.45 (15.33)
Longevidad	-6.13** (2.76)	-5.75** (2.77)	-5.66** (2.75)	-6.40** (2.77)	-5.73** (2.78)	-6.11** (2.73)	-5.98** (2.75)
ebtGui2ebt	-107.50 (151.53)	80.72 (152.44)	-87.29 (114.80)	-174.17 (146.84)	11.43 (124.43)	-125.62 (130.39)	-16.08 (98.47)
Innovación en producto							
Mayor Funcionalidad	8.44 (42.21)						

Mayor Funcionalidad*EBT	51.47						
	(59.91)						
Incorporación de Tecnologías		37.10					
		(41.34)					
Incorporación de Tecnologías*EBT		-23.88					
		(59.91)					
Nuevos Usos		16.41					
		(35.48)					
Nuevos Usos*EBT		45.25					
		(48.58)					
Nueva Forma de Servicio		-8.11					
		(42.23)					
Nueva Forma de Servicio*EBT		79.62					
Innovación organizacional							
			(57.55)				
Sistemas Gestión				-2.23			
				(38.38)			
Sistemas de Gestión*EBT				7.39			
				(52.11)			
Nuevas Prácticas					10.55		
					(41.55)		
Nuevas Prácticas*EBT					65.80		
					(56.50)		
Innovación de procesos							
Nuevos Métodos						31.23	
						(34.30)	
Nuevos Métodos*EBT						15.94	
						(44.39)	
R ²	0.10	0.09	0.11	0.11	0.09	0.12	0.11
Adj. R ²	0.03	0.02	0.05	0.05	0.02	0.05	0.04
Num. obs.	131	131	131	131	131	131	131
RMSE	201.12	202.00	199.88	199.85	202.75	199.46	200.06

Notas: Variable dependiente: Crecimiento de las ventas de la firma. Las variables explicativas son: mInIDAssets, inversión en Investigación y desarrollo medido como porcentaje de los activos; nEmpresas, el número de empresas creadas en la región donde se ubica la sede principal de la firma en el año t; exportaciones2pib: exportaciones de la región como porcentaje del PIB; longevidad: edad de la firma en años; empleosDirectos, número de empleados en la firma para el año t; gestoresExperimentados: Número de gestores experimentados que participan en la firma; EBT: Una variable dummy que toma el valor de 1 cuando la empresa es una EBT, y cero en los demás casos. Las variables en los tres bloques de innovación (de producto, de procesos y organizacional) se refieren al nivel promedio de implementación de la práctica o estrategia de innovación en la firma. Niveles de significancia: ***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1

Respecto al crecimiento del empleo, los modelos en la Tabla 35 indican efectos marginales positivos que resultan de la innovación de productos derivados de la incorporación de tecnologías e innovación en procesos con

la introducción de nuevos métodos de producción. Esta relación es significativa para las firmas tipo No-EBTs y aparente no significativo en las EBTs. Este resultado es consistente con la transformación productiva promovida en la política pública. Los recursos inyectados por el Gobierno generalmente se traducen en vinculación de nuevo personal que se encarge de la incorporación de nuevas tecnologías o la implementación de nuevas prácticas.

Tabla 35. Efecto de algunas estrategias de innovación sobre el crecimiento del empleo en las firmas.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(Intercept)	-3.90 (45.57)	-16.40 (43.53)	11.11 (44.45)	8.29 (47.39)	5.85 (42.96)	11.01 (46.96)	-21.14 (42.74)
mIntIDAssets	-4.42 (3.46)	-5.01 (3.49)	-4.75 (3.47)	-4.33 (3.57)	-4.73 (3.46)	-4.47 (3.45)	-4.38 (3.39)
log(empleosDirectos)	0.47 (2.20)	0.36 (2.18)	0.49 (2.23)	0.48 (2.23)	0.82 (2.23)	0.38 (2.20)	0.08 (2.17)
log(nEmpresas)	2.95 (4.15)	2.03 (4.06)	2.22 (4.15)	2.37 (4.21)	2.89 (4.15)	1.22 (4.36)	3.29 (4.07)
exportaciones2pib	5.88 (81.09)	12.50 (80.95)	12.64 (81.41)	7.90 (82.59)	4.73 (81.20)	-7.95 (82.32)	-18.69 (80.61)
gestoresExperimentados	-2.89 (2.33)	-2.25 (2.31)	-3.13 (2.38)	-2.78 (2.35)	-3.36 (2.40)	-3.03 (2.32)	-2.58 (2.31)
Longevidad	-0.34 (0.42)	-0.31 (0.41)	-0.32 (0.42)	-0.32 (0.42)	-0.32 (0.42)	-0.33 (0.42)	-0.39 (0.41)
ebtGui2ebt	-18.87 (23.09)	0.97 (22.82)	-6.62 (17.70)	-15.06 (22.53)	-0.66 (18.68)	-10.39 (19.41)	8.69 (14.69)
	Innovación en						
	producto						
Mayor Funcionalidad	1.91 (6.42)						
Mayor Funcionalidad*EBT	4.31 (9.14)						
Incorporación de Tecnologías		10.92 [*] (6.19)					
Incorporación de Tecnologías*EBT		-4.23 (8.98)					
Nuevos Usos			-1.82 (5.47)				
Nuevos Usos*EBT			0.09 (7.49)				
Nueva Forma de Servicio				-1.01 (6.47)			
Nueva Forma de Servicio*EBT				3.18 (8.84)			

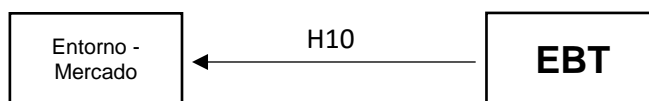
		Innovación					
organizacional							
Sistemas Gestión							
Sistemas de Gestión*EBT							
Nuevas Prácticas						4.40	
						(6.10)	
Nuevas Prácticas*EBT						1.02	
						(8.42)	
		Innovación de					
procesos							
Nuevos Métodos							11.57**
							(5.08)
Nuevos Métodos*EBT							-8.79
							(6.63)
R ²	0.06	0.08	0.05	0.05	0.05	0.06	0.09
Adj. R ²	-0.01	0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.02
Num. obs.	133	133	133	133	133	133	133
RMSE	30.74	30.32	30.83	30.84	30.75	30.69	30.19

Notas: Variable dependiente: Crecimiento del empleo en la firma. Las variables explicativas son: *minIDAssets*, inversión en Investigación y desarrollo medido como porcentaje de los activos; *nEmpresas*, el número de empresas creadas en la región donde se ubica la sede principal de la firma en el año *t*; *exportaciones2pib*: exportaciones de la región como porcentaje del PIB; *longevidad*: edad de la firma en años; *empleosDirectos*, número de empleados en la firma para el año *t*; *gestoresExperimentados*: Número de gestores experimentados que participan en la firma; *EBT*: Una variable dummy que toma el valor de 1 cuando la empresa es una EBT, y cero en los demás casos. Las variables en los tres bloques de innovación (de producto, de procesos y organizacional) se refieren al nivel promedio de implementación de la práctica o estrategia de innovación en la firma. Niveles de significancia: ****p* < 0.01, ***p* < 0.05, **p* < 0.1

4.3.10 (H10) La prevalencia de las firmas EBTs en el sector de las tecnologías de la información

Finalmente, procedemos a contrastar el cumplimiento de la última hipótesis del estudio, relativa a los factores del entorno que facilitan la ubicación de EBTs.

H10: La prevalencia de las EBTs está relacionada con la munificencia del mercado en términos de recursos tecnológicos y humanos.



Para la hipótesis 10, se optó por construir un modelo de regresión binomial múltiple tipo logit sobre la variable dummy EBT, con el fin de estimar la prevalencia en el sector TI colombiano de las EBTs. El objetivo del modelo es contrastar la relevancia de los factores del entorno en cuanto a la prevalencia o probabilidad de generar nuevas EBTs en las distintas regiones de Colombia.

La especificación del segundo grupo de modelo puede ser descrita por (Tabla 36):

$$\begin{aligned}
 EBT_i = & L(\alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}(nEmpresas_i) \\
 & + \alpha_2 \text{exportaciones2pib}_i \\
 & + \alpha_3 \text{gestoresExperimentados}_i \\
 & + \alpha_4 \text{universidades}_i + \alpha_5 \text{inversionCyT}_i \\
 & + \varepsilon_i
 \end{aligned}$$

Tabla 36. Descripción de los factores del entorno considerados en el modelo.

Factor considerado	Descripción
<i>nEmpresas_i</i>	Tamaño de mercado donde participa la firma TI

$exportaciones2pib_i$	Vinculación de la región con los mercados internacionales
$gestoresExperimentados_i$	Número de gestores experimentados que participaron en la creación de las firmas en el sector TI
$universidades_i$	Acceso a fuentes de capital humano y tecnológico
$inversionCyT_i$	Impulso gubernamental al desarrollo tecnológico y la innovación a través de la inversión en programas de ciencia y tecnología
$universidades_i$	Acceso a fuentes de capital humano y tecnológico
L	Transformación logística dada por $L(\cdot) = \frac{\exp(\cdot)}{1+\exp(\cdot)}$

La presencia de las firmas tipo EBTs está determinada principalmente por la presencia de condiciones de mercado que favorezcan su germinación. En el sector de las tecnologías de la información estas condiciones pueden estar asociadas al tamaño del mercado, a la existencia de una plataforma de conocimiento tecnológico o a iniciativas gubernamentales. En esta sección se examina, de manera exploratoria, la relación de estas condiciones con la mayor prevalencia de EBTs en el sector de las tecnologías de la información en Colombia.

Tal como se indicó anteriormente, a fin de estimar esta prevalencia se recurrió a una especificación binomial

tipo Logit sobre la variable EBT. Esta toma el valor de 1 cuando la firma es EBTs y 0 en los demás casos. Esta ordenación de las categorías permite interpretar las variables con coeficientes positivos como aquellos factores que aumentan la probabilidad de la aparición de firmas tipo EBTs en la región. Este análisis es exploratorio debido a que la muestra se encuentra distribuida en 7 regiones y las características del medio es la misma para todas las firmas ubicadas en cada región.

Los resultados de nueve especificaciones tipo logit se presentan en la Tabla 37. Se han formulado especificaciones con una o dos variables de región debido a que al gran número de observaciones repetidas por región genera problemas de multicolinealidad y reduce el poder de las pruebas sobre los coeficientes individuales.

De la Tabla 37 se infiere que el tamaño del mercado empresarial de la región es favorable para la creación de firmas tipo EBTs. En Colombia este tipo de firmas está centrada en la creación de soluciones empresariales más que soluciones de consumo masivo. El mercado natural de las EBTs de la región se mide entonces en términos del número de empresas a las que puede servir y estas condiciones explican la significancia del coeficiente de la variable $nEmpresas$.

Otra variable que parece ser relevante para la prevalencia de las EBTs es el número de universidades en la región. Esta variable está correlacionada con el tamaño del tejido empresarial de la región y por lo tanto genera problemas de multicolinealidad cuando se introduce junto con nEmpresas. El número de universidades es una proxy del acervo de capital humano y tecnológico disponible en la región para la germinación de las firmas EBTs, las cuales se caracterizan por aprovechar ese stock de conocimiento y materializarlo en emprendimientos.

La variable de inversión en ciencia y tecnología, medida como una proporción del presupuesto nacional dedicado a la promoción de la ciencia y la tecnología sugiere que los esfuerzos gubernamentales por la promoción de empresas de base tecnológica pueden ser exitosos. Este hallazgo es consistente con la relación positiva entre esfuerzo en la promoción de la ciencia y tecnología y la creación de empresas encontrada en estudios empíricos en otras regiones.

La especificación en la columna 8 sugiere que esta variable está correlacionada con el número de empresas de la región y cuando ambas variables son incluidas en el modelo, el elevado grado colinealidad las hace no significativas. Es decir, es difícil discernir en qué medida

cada variable contribuye a mayor prevalencia de las firmas tipo EBTs en cada región.

Tabla 37. Prevalencia de las EBTs y características del entorno

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(Intercept)	-8.55*** (2.75)	-8.68*** (2.75)	-0.31 (0.59)	-8.47*** (2.76)	0.20 (0.25)	-9.09 (6.86)	-0.64 [*] (0.34)	0.80 (9.50)	-0.52 [*] (0.29)
log(nEmpresas)	0.84*** (0.26)	0.82*** (0.26)		0.84*** (0.26)		0.90 (0.73)		-0.14 (0.98)	
exportaciones2pib		3.14 (5.29)	5.42 (5.26)						
GestoresExperimentados				-0.06 (0.16)	0.01 (0.15)				
Universidades						-0.00 (0.01)	0.01*** (0.00)		
inversionCyT								3.02 (2.96)	2.63*** (0.78)
AIC	179.21	180.86	189.07	181.05	200.66	181.20	180.76	180.16	178.18
BIC	185.04	189.59	194.89	189.78	206.59	189.94	186.59	188.90	184.01
Log Likelihood	-87.61	-87.43	-92.53	-87.52	-98.33	-87.60	-88.38	-87.08	-87.09
Deviance	175.21	174.86	185.07	175.05	196.66	175.20	176.76	174.16	174.18
Num. obs.	136	136	136	136	143	136	136	136	136

La variable dependiente es una dummy que toma el valor de 1 para las empresas EBTs y 0 para los demás casos. Las variables independientes son el número de empresas en la región donde se encuentra ubicada la firma (nEmpresas), el nivel de vinculación de la región con los mercados internacionales medido como el cociente entre las exportaciones y el PIB de la región para el 2014 (exportaciones2pib), el número de gestores experimentados vinculados a la firma en el momento de su creación (gestoresExperimentados), el número de universidades existentes en la región (universidades), y la inversión en Ciencia y Tecnología que asignó el gobierno a la región (inversionCyT). ***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1

4.4 Resumen de los principales hallazgos y contribuciones, resultado de la investigación

A continuación, en la Tabla 38, se presenta un resumen de los principales hallazgos (findings) encontrados en la investigación.

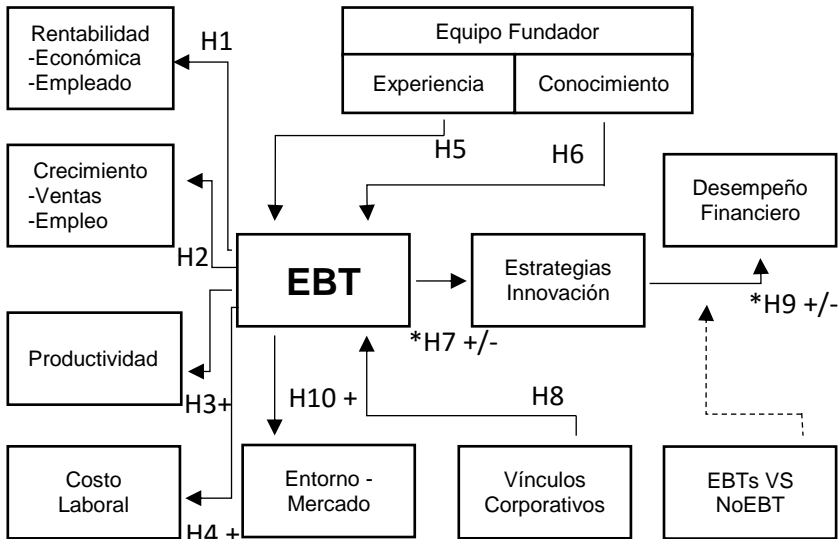
Tabla 38. Principales Findings de la investigación

Constatamos, como era previsible, un predominio de EBTs en el sector a priori más innovador y con mayor intensidad en I+D, el 6201.
Las EBTs perduran más en el tiempo que las No-EBTs.
Las EBTs no difieren del resto en cuanto a la presencia de directivos y gestores experimentados.
Encontramos predilección de las EBTs por ubicarse en regiones con amplia infraestructura de investigación y mayor densidad empresarial y de emprendedores.
Las EBTs no difieren del resto en cuanto a sus niveles de Rentabilidad.
No se aprecian diferencias sustanciales en términos de crecimiento en ventas entre las EBTs y las No-EBTs
No se aprecian diferencias sustanciales en términos de variación de empleo a favor de las EBTs respecto a las No-EBTs
En conjunto, las EBTs registran unos niveles de productividad laboral significativamente superior a las No-EBTs.
Los trabajadores de las empresas de base tecnológica obtienen una remuneración mayor que los empleados en las firmas tipo No-EBTs. Debido a esta mayor remuneración, la productividad laboral presenta índices más elevados en las EBTs que en la No-EBTs

En conclusión, el sector TI muestra mayor propensión a crear empresas en la etapa madura
El número de fundadores en EBTs suelen ser menor que en las No-EBTs.
El nivel educativo y de experiencia de los equipos fundadores no difiere significativamente entre las EBTs y las No-EBTs.
Las diferencias entre EBTs y No-EBTs en cuanto al grado de implantación de las distintas modalidades de innovación son favorables para las EBTs únicamente en algunas modalidades y actividades específicas. En todo caso, las diferencias a favor son inferiores a las esperadas.
En contra de lo esperado, las EBTs no exhiben una mayor intensidad respecto a las No-EBTs en cuanto cooperación en innovación con otros agentes, ya sean investigadores o empresariales.
El resultado más sobresaliente por su significancia y el por el tamaño del efecto es el de la innovación por incorporación de nuevas tecnologías en EBTs.

En la siguiente ilustración se expone nuevamente el Modelo de análisis con todas las hipótesis y su grado de cumplimiento.

Ilustración 33 Modelo de análisis y su resultado frente al cumplimiento de las hipótesis.



Nota: Las hipótesis sin signo no presentan diferencias significativas ni positivas ni negativas. *El resultado positivo o negativo depende de la estrategia de innovación vinculada.

Completamos este apartado de “findings” y resultados relevantes, con la Tabla 39, la cual sintetiza todos los resultados obtenidos en el estudio empírico y relativos al desempeño de las compañías EBTs del sector TI en Colombia.

Tabla 39. Síntesis los resultados del estudio relativos al desempeño de las compañías EBTs

Variable vinculada a la investigación	EBTs comparadas con No-EBTs
Rentabilidad	No difiere para ninguna de las dos.
Retorno sobre el activo o ROA	No difiere para ninguna de las dos.
Utilidad por empleado	No difiere para ninguna de las dos.
indicadores de crecimiento	
Crecimiento en ventas	No difiere para ninguna de las dos.
Crecimiento en Empleo.	No difiere para ninguna de las dos.
Productividad	
Ventas por empleado directo	Mayor para las EBTs
productividad laboral promedio	Mayor para las EBTs
Edad	Emprendimientos por individuos en edad madura (31-40 años)
Nivel de formación	No difiere para ninguna de las dos.
Experiencia previa en el momento de la creación del emprendimiento	No difiere para ninguna de las dos.
Estrategias de innovación	
Estrategias de innovación en producto	Mayor para las EBTs respecto a mayores funcionalidades e incorporación de nuevas tecnologías.
Estrategias de innovación en proceso	Mayor para las EBTs respecto a nuevos procesos
Estrategias de innovación organizativa	Mayor para las EBTs respecto a sistemas de gestión y nuevas prácticas.

Estrategias de innovación comercial	No difiere para ninguna de las dos.
Estrategias de innovación estratégica	No difiere para ninguna de las dos.
Vínculos con proveedores de equipos	Mayor para las EBTs (no significativo)
Vínculos con Expertos	Mayor para las EBTs (no significativo)
Vínculos con Institutos de investigación	No difiere para ninguna de las dos.
Vínculos con Organismos públicos	No difiere para ninguna de las dos.
Vínculos con laboratorios	Mayor para las EBTs (no significativo)
Vínculos con clientes	Mayor para las EBTs (no significativo)
Vínculos con competidores	Menor para las EBTs
Vínculos con universidades	Mayor para las EBTs (no significativo)
Vínculos con otras empresas	Mayor para las EBTs (no significativo)
Intensidad de la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje de los activos de las firmas	Mayor para las EBTs
Empleos directos	Relación es significativa para las firmas tipo No-EBTs y aparente no significativo en las EBTs
Número de empresas ubicadas en cada región	coeficiente negativo. sugiere que para las empresas del sector de las tecnologías de información es más difícil obtener mayor rentabilidad en mercados grandes
Tamaño de mercado	Alto niveles de competencia reducen los márgenes y la rentabilidad de las firmas participantes. Adicionalmente se infiere que el tamaño del mercado empresarial de la

	región es favorable para la creación de firmas tipo EBTs
Nivel de exportaciones	No difiere para ninguna de las dos.
Experiencia del gestor	No difiere para ninguna de las dos.
Universidades	Variable que parece ser relevante para la prevalencia de las EBTs.
Inversión en CyT	Esta variable está positivamente correlacionada con el número de empresas de la región.

5. CONCLUSIONES

5.1 Resultados y principales conclusiones

Esta sección final de la tesis recopila e integra los resultados de la presente investigación y los examina en el contexto del estado del arte de la investigación sobre empresas de base tecnológica en la literatura académica. Adicionalmente, ubica los resultados en el contexto de la política pública dado que esta investigación también tiene como finalidad prioritaria contribuir al desarrollo de la sociedad colombiana. Esta sección presenta y discute los resultados y contribuciones en el contexto colombiano.

El objetivo principal de esta tesis es estudiar las estrategias de innovación en el sector de las tecnologías de la información en Colombia y sus efectos sobre el desempeño de manera comparada entre dos categorías de empresas: EBTs y No-EBTs. Los resultados presentados en el capítulo anterior describen las principales diferencias entre ambas categorías de empresas extraídas del exhaustivo análisis estadístico realizado sobre la muestra empresarial compuesta por cerca de 150 empresas del sector. Esta sección discute los resultados obtenidos a la luz de la literatura sobre innovación y empresas de base tecnológica, y de la teoría de los recursos y capacidades,

las cuales ayudan a entender la estructura y comportamiento de las firmas en este sector en Colombia.

Del análisis de los resultados se dependen tres grandes conclusiones en relación con las EBTs del sector TI.

Primero, las EBTs registran al inicio de la investigación indicadores ligeramente superiores en cuanto al desempeño frente a las No-EBTs, sin embargo, al realizar el análisis estadístico respectivo de la muestra no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de firmas.

Segundo, las estrategias de innovación son relevantes para el desempeño de cada empresa en el sector TI, aunque no todas producen los resultados esperados.

Y tercero, determinadas condiciones del entorno favorecen la génesis de EBTs. Entre esas condiciones, la política pública favorable a las actividades innovación puede desempeñar un papel relevante pero no suficiente. En lo que sigue se desarrollarán estas tres grandes ideas.

Respecto a los indicadores de desempeño, las EBTs no muestran resultados significativamente diferentes de los

obtenidos por las No-EBTs. El retorno sobre los activos, la utilidad promedio por empleado, el crecimiento en el nivel de ventas y el crecimiento en el empleo generado no indican un desempeño superior de las EBTs en el sector TI respecto a las demás empresas del mismo sector.

Estos resultados son compatibles con algunos estudios encontrados en la literatura empírica sobre EBTs. Autio (1997) por ejemplo, encontró en su modelo sistémico para analizar las NTBFs que las empresas de base tecnológica destacan en recursos tecnológicos mas no en crecimiento de tamaño o rentabilidad respecto a las demás firmas. El trabajo de Westhead, Batstone, y Martin (2000) sobre la aplicabilidad del modelo Bullock en EBTs de parques tecnológicos, tampoco mostró resultados superiores en términos de crecimiento en ventas, rentabilidad y en empleo para las EBTs. Wöhrl et al. (2009) en su investigación sobre el desempeño en firmas de tecnología, identifica efectos positivos en el crecimiento cuando se realiza inversión en I+D, en contraposición de la rentabilidad la cual es propensa a evidenciar efectos negativos. Coad y Rao (2008), indican que en sectores de alta tecnología, donde las innovaciones suelen tener elevados tiempos de posicionamiento en el mercado, el desempeño relacionado con las ventas puede verse afectado negativamente. Es por esto que autores como Koellinger (2008) identifican que para generar diferenciales

respecto a los indicadores de crecimiento, las empresas deben de potenciar su capacidad de innovación respecto al desarrollo de productos innovadores y difíciles de imitar.

No obstante, este resultado de ausencia de diferencias entre EBTs y No-EBTs en los indicadores de desempeño es muy relevante porque contradice lo que proponen la mayoría de estudios publicados en la literatura. Casi todos ellos, Coad et al. (2016); Löfsten (2016); Colombelli et al. (2013); (J. Yang, 2012); Czarnitzki y Delanote (2012); González-Bañales y Andrade (2011); Corsino y Gabriele (2010); Segarra y Teruel (2014); Criscuolo et al. (2012); Fukugawa (2006); Czarnitzki y Delanote (2012) esperan un mayor desempeño en las EBTs, sobre todo a través de una mayor capacidad de innovación.

Una explicación plausible a este resultado inesperado es la posible relación entre la innovación con el territorio. Según este planteamiento, Cruz-Cázares, Bayona-Sáez, y García-Marco (2013), identifican que las regiones o territorios menos desarrollados y con peores indicadores de innovación, sus empresas a priori más innovadoras no destacan frente al resto en cuanto a crecimiento ni desempeño económico en general. De igual forma March Chordá (2017) en su artículo sobre la necesaria revisión del concepto innovación y su impacto en España, siembra dudas sobre la presumible relación positiva y directa entre

innovación y desempeño: “¿se cumple también esta relación en regiones de desarrollo intermedio, con un posicionamiento territorial mediocre ante los indicadores generales de innovación, como sucede en la mayoría de regiones españolas?”.

A partir de este interrogante se origina una conclusión que se adapta de forma directa al contexto Colombia, ya que infiere que las regiones con mayor desarrollo realizan elevados niveles de inversiones en I+D pero la mayor cantidad de empresas se encuentran ubicadas en las zonas periféricas, donde la inversión es menor y por ende se presentan menores niveles de desempeño. Con estos dos puntos de vista se podría inferir que, al igual que las empresas españolas (March Chordà, 2016), las firmas EBTs del sector de tecnologías de información en Colombia no consiguen mejores resultados económicos que las No-EBTs. Es por esto que la predilección por innovaciones de escaso alcance e impacto, incluso en EBTs, podría explicar que las ventajas asociadas a sus productos o servicios no sean muy significativas y no son suficientes para que estas empresas consigan un mejor desempeño económico.

De igual forma, las razones detrás de estos contrastes no significativos pueden ser múltiples. Tether (1997), por ejemplo, afirma que no todas las EBTs buscan

el crecimiento, y Brown y Mason (2014) argumentan que algunas firmas en esta categoría solo buscan crear el nicho de mercado que las haga atractiva para ser compradas por firmas ya establecidas. Brown y Mason (2014) agregan que restricciones de recursos pueden limitar las posibilidades de crecimiento. Una de ellas es la restricción de financiamiento. Las EBTs son firmas que se caracterizan por un alto nivel de riesgo que las lleva al fenómeno de restricciones de crédito estudiado por Stiglitz y Weiss (1981). Ellos afirman que, aunque las firmas tengan la posibilidad de pagar altos costos financieros, las asimetrías de información hacen difusas las señales sobre la calidad de las firmas y los proveedores de recursos terminarán limitando su acceso al crédito.

Brown y Mason (2014) argumentan también que el crecimiento de las firmas está relacionado con el liderazgo del equipo gerencial. El foco de las decisiones de las EBTs puede estar concentrado en la innovación y descuidar los aspectos operacionales y de mercadeo que convierten en flujo de caja los esfuerzos de innovación. De otro lado, si la ventaja estratégica de la EBTs proviene de relaciones específicas con clientes o consumidores, entonces las posibilidades de crecimiento estarán limitadas por la velocidad de crecimiento del mercado objetivo.

Otro resultado relevante de la presente investigación es la significancia de la productividad laboral. El análisis comparado de este indicador entre EBTs y No-EBTs muestra que las personas en el primer tipo de firmas son más productivas que las personas vinculadas al segundo tipo. Si a este resultado se le suma el hecho de que en las EBTs los costos laborales son mayores, entonces se infiere que la mayor parte de los beneficios de la firma fluyen hacia sus empleados. El resultado final de esa mayor remuneración a la mayor productividad de los empleados es una mejor tasa de retorno para la firma, e indicadores de desempeño financiero que no permiten diferenciarla de las empresas tipo No-EBTs del sector. Este sentido de “justicia social” favorece la convergencia hacia la equidad social, pero reduce las posibilidades de crecimiento de la firma como agente económico independiente y auto sostenible.

Respecto a las estrategias de innovación, la investigación muestra que las EBTs afirman tener mayor interés que las No-EBTs, en implementar determinadas estrategias de innovación en producto, organizacional y proceso. Las innovaciones en lo comercial y en lo administrativo no indican diferencias entre las EBTs y las No-EBTs. La literatura empírica sobre estrategias de innovación ha encontrado vínculos de las estrategias de

innovación en producto, organizacional y proceso con el desempeño. Damanpour y Gopalakrishnan (2001) utilizando datos sobre las innovaciones introducidas entre 1982 y 1993 en 101 organizaciones en Estados Unidos encontraron que la innovación en producto es el principal tipo de innovación realizado por las empresas, así como que las innovaciones de productos se adoptan a mayor velocidad que las innovaciones de procesos.

Por su parte, Utterback y Abernathy (1975) y Hayes y Wheelwright (1979a, 1979b) encontraron resultados análogos para la innovación en procesos junto a relaciones significativas entre las innovaciones en proceso/producto, y Wan, Ong, y Lee (2005) y Camisón Zornoza et al. (2003) en innovación organizacional. Como argumenta Utterback y Abernathy (1975) y Hayes y Wheelwright (1979a, 1979b) en sus estudios empíricos relacionados entre el patrón de innovación y las características de las firmas, la innovación en producto está generalmente vinculada a la innovación en procesos. Cambios en los productos significan ajustes en los procesos que dependen del grado de innovación en los productos. En el caso de las EBTs, con mayor grado de innovación en producto, la innovación en procesos y la innovación organizacional parecen condiciones necesarias para explotar exitosamente las innovaciones en producto.

La incorporación de nuevas tecnologías y la mayor funcionalidad de los productos son las prácticas que más diferencian las EBTs de las No-EBTs en términos de las estrategias de innovación en producto. Este resultado se corresponde con la naturaleza de los productos y servicios en la industria IT. La mayor parte de las empresas de la muestra operan en los renglones de desarrollo de sistemas informáticos (CIIU 6201), y consultoría informática y administración de sistemas informáticos (CIIU 6202). Las innovaciones en estos renglones incluyen la incorporación de nuevo software o nuevas tecnologías que aumentan o complementan los servicios que prestan actualmente este tipo de productos. Estas innovaciones se materializan en productos como software para realidad aumentada o virtual, con tecnologías específicas emergentes como el cloud computing, big data, IoT, y aspectos de ciberseguridad entre otros.

Cuando se relacionan las actividades de innovación con el desempeño financiero, múltiples lecturas son posibles. En primer lugar, nuestro estudio empírico determina que las innovaciones que agregan mayor funcionalidad a los productos no favorecen la rentabilidad de las EBTs. Una explicación plausible es el cambio de segmento de mercado en donde la mayor funcionalidad no permite extraer rentas de la diferenciación de los

productos, y en consecuencia se puede reducir la rentabilidad de la firma. Una explicación alternativa, basada en la RBV, es que las firmas que participan en el mercado a través de productos que agregan funcionalidad no poseen una ventaja competitiva de difícil imitación. Si las barreras de entrada son bajas, entonces la participación de nuevas firmas es mayor y, en consecuencia, menor la rentabilidad en ese mercado. Estas son dos consideraciones dinámicas que pueden ser objeto de investigación en el futuro.

El resultado más sobresaliente por su significancia y por el tamaño del efecto es el de la innovación por incorporación de nuevas tecnologías. Mientras que para las No-EBTs, innovaciones en este sentido afectan negativamente su rentabilidad financiera, para las EBTs ésta parece ser la estrategia que mayores beneficios financieros parece reportarle. En una investigación similar, pero en el contexto alemán, Lutz (2003) investigó los nuevos paradigmas y nuevas oportunidades en nichos de mercado para los emprendedores tecnológicos en la Unión Europea. Él identificó que las innovaciones en producto estaban asociadas al rendimiento en las EBTs en diferentes sectores. También encontró que los productos y servicios relacionados con las EBTs están basados en la incorporación de nuevas ideas orientadas a la tecnología.

La investigación en tecnología usualmente permite generar nuevas aplicaciones, las cuales facilitan otros desarrollos tecnológicos clave. Al parecer, estrategias de este tipo son demasiado exigentes en términos de reformulación de los procesos de operación y ajuste de las estructuras organizacionales para las firmas tipo No-EBTs las cuales no están predispuestas hacia una cultura de innovación. Las firmas que deseen participar en este tipo de estrategias deben reasignar sus recursos y el costo de esa reasignación parece reducir la productividad marginal de los recursos. Tal como sostiene la RBV, los recursos poseen movilidad imperfecta (Peteraf, 1993b), y su uso en actividades alternativas pueden ofrecer niveles de productividad diferentes a las obtenidas en las actividades originales. Desde esta perspectiva, la asignación de recursos no diseñados para actividades de innovación hacia ese tipo de actividades parece reducir su productividad en el corto y mediano plazo.

La innovación en los sistemas de gestión es el tercer aspecto de las estrategias de innovación, y específicamente la innovación organizacional, que está significativamente relacionada con el desempeño de la firma, cuando es medido en términos del retorno sobre el activo. El coeficiente negativo observado señala un efecto negativo sobre las firmas tipo No-EBTs del sector TI, pero

el coeficiente marginal---que resulta de la interacción--- indica que este tipo de innovación tiene efectos nulos o insignificantes en las EBTs. De nuevo, la estructura organizacional de la EBTs se caracteriza por su predisposición hacia la innovación.

En esta línea, March Chordà (1999, 2004), citado en Mora Esquivel (2010) postula “que los fundadores de empresas innovadoras con éxito valoran como positivo el proponerse metas más amplias, más allá de las meramente monetarias. Además, menciona que es característico en este tipo de empresas EBTs construir una identidad propia, sustentada en valores y sentimientos compartidos y forjados por los propios empleados”. De ahí la importancia de la innovación organizacional. Las firmas tipo EBTs pueden generar y absorber cambios del entorno, y dentro de la organización misma, sin generar traumatismos significativos. En las firmas tipo No-EBTs, los cambios implican ajustes en estructuras organizacionales más burocratizadas que, como indican las estimaciones en el presente estudio, son costosas.

El efecto traumático puede ser exacerbado por la respuesta de las firmas tipo No-EBTs a la innovación en los procesos relacionados con nuevos métodos. Esta investigación muestra que este tipo de firmas incrementan su personal empleado a tasas mayores que las EBTs

cuando nuevos métodos son introducidos. Este resultado sugiere mayor burocratización de las firmas No-EBTs frente a las EBTs cuando se realizan innovaciones con los consecuentes efectos negativos sobre la rentabilidad. Estudios como el de Tourigny y Le (2004), referido al contexto canadiense, concluyen que la innovación orientada con el método varía significativamente en función del tamaño o la intensidad tecnológica. Es decir estructuras más formales y de mayor tamaño, generalmente imponen mayores restricciones u obstáculos a la innovación (Dougherty, 1992b).

Las anteriores consideraciones relacionadas con las empresas en el sector TI deben ser analizadas ante su contexto. En esta investigación se han considerado cinco factores asociados al contexto: el tamaño del mercado, la vinculación con los mercados internacionales, el stock de recursos relacionados con la actividad emprendedora, las fuentes de capital humano y conocimiento, y el apoyo de la política pública. Estos factores se han introducido en los modelos de regresión de manera separada debido a la posible multicolinealidad que genera su introducción simultánea. Como es conocido, un alto grado de multicolinealidad aumenta la probabilidad de no rechazar las hipótesis nulas sobre los coeficientes.

Del análisis efectuado sobre estos factores clave del entorno, la presente investigación encontró que el tamaño del mercado, las fuentes de capital humano y conocimiento, y la política pública, pueden aumentar la prevalencia de EBTs frente a No-EBTs en determinadas regiones. Estos resultados son compatibles con los obtenidos por Audretsch, Lehmann, y Warning, (2005); Delapierre et al. (1998); Fariñas y López (2007); Fontes y Coombs (2001); Pradilla y Camacho (2002); Simón (2003); Storey y Tether (1998). Como se explicó anteriormente en esta sección, las empresas analizadas se encuentran en los renglones 6201 y 6202, siendo su mercado objetivo la producción de tecnología de información para las empresas del sector real y financiero de la economía. Los resultados significativos encontrados en el presente estudio indican que mercados objetivos de mayor tamaño o la posibilidad de internacionalización hacen más probable la presencia de EBTs en ese mercado. Las economías de escala que se pueden lograr con mercados más grandes hacen más rentable la innovación y en consecuencia más probable la creación de firmas tipo EBTs. Similares resultados fueron encontrados por Eisenhardt y Martin (2000); Fontes y Coombs (2001).

La disponibilidad de capital humano y conocimiento es vital para las EBTs (Pradilla y Camacho, 2002). El

recurso humano capacitado y su interacción con el conocimiento es la principal fuente de la innovación. Las EBTs necesitan obtener estos recursos del medio, y tal como Camacho (1999); Fukugawa (2006); Löfsten y Lindelöf (2005) y Motohashi (2005) han documentado, las universidades son la principal fuente de este tipo de recursos. En el sector TI de Colombia, los requerimientos son de similar naturaleza. Las regiones con mayor número de universidades---como Bogotá y Antioquia---y en consecuencia con mayores fuentes de capital humano capacitado y conocimiento, son las más favorables a la creación de empresas con perfil innovador con las EBTs. En las economías en desarrollo, con irregulares procesos de urbanización y concentración de la población, la concentración de universidades y número de empresas en una región están altamente correlacionados. Las universidades son creadas, muchas veces, por empresarios “filántropos” que buscan ofrecer oportunidades de formación a la población, pero que procuran que sean compatibles con las necesidades de las empresas para asegurar su empleabilidad. Esto lleva a que el tamaño del tejido empresarial y el número de universidades existentes en la región estén positivamente relacionadas, y al mismo tiempo estén afectando significativamente la creación de EBTs en las regiones.

Cuando se discutieron las restricciones de recursos sobre las empresas de alto nivel de riesgo como las EBTs, se afirmó que estas restricciones podrían explicar la nula diferencia estadística entre las tasas de crecimiento de este tipo de empresas respecto a las No-EBTs del mismo sector. Como demuestran Stiglitz y Weiss (1981), las asimetrías de información llevan a restricciones de crédito que pueden limitar el crecimiento y rentabilidad de las firmas. En mercados emergentes como el colombiano, las imperfecciones del mercado exacerban las asimetrías de información. Los mercados de capitales reducen su oferta de recursos a las empresas con elevados niveles de riesgo o con información difusa. Esta escasez motiva a los gobiernos a diseñar política pública dirigida a reducir las restricciones o a sustituir al sector privado como fuente de crédito. Los gobiernos facilitan los recursos a aquellas firmas que el mercado no quiere financiar o que decide financiar a tasas de interés demasiado elevadas. Esta investigación muestra que la creación de EBTs está positivamente asociada con el nivel de recursos inyectados por la política pública a la región. Los programas de Ciencia y Tecnología y la Estrategia FITI para financiar proyectos de innovación empresarial con bajas tasas de interés y facilidades de acceso parecen estar dando resultados positivos. Resultados similares han sido

encontrados por Fontes y Coombs (1996); Moreno Cuello y Ramos Camargo (2013); Storey y Tether (1998).

5.2 Propuesta de líneas de investigación futuras

La presente investigación ha permitido obtener un buen número de hallazgos de interés para el contexto empresarial colombiano. A partir del trabajo realizado es posible identificar posibles futuras líneas de investigación relacionadas con la creación e impulso de las políticas públicas a la generación y consolidación de EBTs en el sector de tecnologías de información, como motor de desarrollo para el país.

La revisión exhaustiva de la literatura permitió identificar que debido a la pluralidad de definiciones, de igual forma identificada por Fariñas y López (2007), *“podría obstaculizar el desarrollo de estudios y políticas públicas eficientes que apoyen la promoción”* incluido el sector de base tecnológica en Colombia. En este sentido como valor agregado esta investigación ha propuesto una tipología propia de acuerdo al contexto del país. Una futura línea de trabajo consistiría en acometer una identificación más precisa de las EBTs para Colombia, no sólo a nivel de la industria del sector de tecnologías de información, sino que

resulte útil para delimitar este tipo de organizaciones en cualquier sector de la economía nacional.

La investigación realizada, siempre en el contexto colombiano, propuso delimitar el sector TI básicamente en dos renglones o subsectores: el desarrollo de sistemas informáticos (CIIU 6201), y la consultoría informática y administración de sistemas informáticos (CIIU 6202), con actividad principal establecida (objeto social) relacionado con TI (ej: desarrollo software, testing, bases de datos, etc), y el producto o servicio específico que ofrece en el mercado (ej: software a la medida, software empaquetado, uso de big data, cloud computing, IoT, realidad aumentada etc). Es así como este estudio analizó estos tres componentes de forma conjunta para delimitar una empresa del sector TI colombiano, cuando en otros estudios se analizan de forma independiente. Esto es de gran interés ya que permitirá realizar investigaciones y estudios que ayuden no solo identificar empresas de base tecnológica sino clasificar de una forma clara y precisa firmas del sector de tecnología de información.

Futuras investigaciones podrían ampliar su campo de análisis a más renglones relacionados con las actividades de Tecnologías de la Información.

Uno de los aspectos más interesantes para futuros estudios e investigaciones es la medición de los impactos de la política pública orientada por el Ministerio de las tecnologías de información de información y comunicaciones hacia el potenciamiento de las empresas de base tecnológica. Estos impactos generados por la política pública del sector TIC se orientan en muchos casos a la generación de capacidades en el recurso humano de empresas de tecnología.

De momento, nuestro estudio empírico ha realizado un hallazgo de gran interés, como es el de ratificar una mayor tasa de productividad en empresas de base tecnológica. Futuras investigaciones podrían profundizar en los motivos explicativos de esta mayor productividad o bien analizar el comportamiento de las EBTs ante otras formas de medir la productividad empresarial, aparte de la laboral. Se podría también acometer una investigación específica orientada a determinar las estrategias de capacitación y desarrollo profesional que necesita el recurso humano de este tipo de firmas a fin de impactar más en su productividad y por ende en el desempeño.

De igual forma en cuanto a política pública, sería de especial interés abrir una línea de investigación referente a la internacionalización de este tipo de empresas y examinar en qué medida una mayor inversión y apuesta del gobierno

en este sentido podría repercutir en una mejora sustancial de la performance empresarial.

Los resultados de esta investigación ponen de relieve que las empresas de base tecnológica en Colombia registran en términos generales mejores indicadores de desempeño. Sin embargo, las diferencias encontradas no son suficientemente profundas como para alcanzar un nivel estadísticamente significativo. Por tanto, sería interesante ampliar la investigación realizada a los años siguientes: 2016 y 2017 y posteriores, como futura línea de investigación a fin de conocer a fondo la evolución del desempeño e impacto de la innovación del sector de tecnologías de información.

Finalmente, la aplicación de modelos estadísticos multivariantes más avanzados constituye otra posible línea de investigación, con objeto de ampliar el marco del crecimiento empresarial a nuevas y múltiples variables. De esta forma se podría identificar mejores indicadores de desempeño e innovación en las EBTs colombianas.

5.3 Bibliografía

- Aaker, D. A. (1989). Managing assets and skills: The key to a sustainable competitive advantage. *California management review*, 31(2), 91–106.
- Acosta Prado, J. C., y Fischer, A. L. (2013). Condiciones de la gestión del conocimiento, capacidad de innovación y resultados empresariales. Un modelo explicativo. *Pensamiento y Gestión*, (35), 25–63.
- Acosta Prado, J. C., Longo-Somoza, M., y Fischer, A. L. (2013). Capacidades dinámicas y gestión del conocimiento en nuevas empresas de base tecnológica. *Cuadernos de Administración*, 26(47), 35–62.
- Acs, Z. J. (1999). Public policies to support new technology-based firms (NTBFs). *Science and Public Policy*, 26(4), 247–257.
- Aghion, P., y Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- Aghion, P., y Howitt, P. (2005). Growth with quality-improving innovations: an integrated framework. *Handbook of economic growth*, 1, 67–110.
- Akal, Z. (1992). *Performance Measurement and Control in Business*, MPM, No. 473. Ankara.
- Almus, M., y Nerlinger, E. A. (1999). Growth of new technology-based firms: which factors matter? *Small business economics*, 13(2), 141–154.
- Alpkan, L., Ergun, E., Bulut, C., y Yılmaz, C. (2005). Effects of corporate entrepreneurship on corporate performance. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6(2), 175–189.
- Alvarez, S. A., y Busenitz, L. W. (2001). The entrepreneurship of resource-based theory. *Journal of management*, 27(6), 755–775.
- Amit, R., y Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, 14(1), 33–46.

- Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. En *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors* (pp. 609–626). Princeton University Press. Recuperado a partir de <http://www.nber.org/chapters/c2144.pdf>
- Arundel, A., Smith, K., Patel, P., y Sirilli, G. (1998). The future of innovation measurement in Europe: Concepts, problems and practical direction. Recuperado a partir de <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/226468>
- Audretsch, D. B., y Feldman, M. P. (1996). RyD spillovers and the geography of innovation and production. *The American economic review*, 86(3), 630–640.
- Audretsch, D. B., Lehmann, E. E., y Warning, S. (2005). University spillovers and new firm location. *Research policy*, 34(7), 1113–1122.
- Autio, E. (1997). 'Atomistic' and 'systemic' approaches to research on new, technology-based firms: a literature study. *Small Business Economics*, 9(3), 195–209.
- Autio, E., y Lumme, A. (1998). Does the innovator role affect the perceived potential for growth? Analysis of four types of new, technology-based firms. *Technology Analysis y Strategic Management*, 10(1), 41–55.
- Autio, E., y Yli-Renko, H. (1998). New, technology-based firms in small open economies—an analysis based on the Finnish experience. *Research Policy*, 26(9), 973–987.
- Baird, L. (1986). *Managing performance*. New York etc.: Wiley and sons.
- Balasubramanian, N. (2007). Firm Age and Innovation. En *Academy of Management Proceedings* (Vol. 2007, pp. 1–7). Academy of Management. Recuperado a partir de <http://proceedings.aom.org/content/2007/1/1.70.short>
- Balconi, M., Breschi, S., y Lissoni, F. (2004). Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data. *Research Policy*, 33(1), 127–145.
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99–120.

- Barney, J. B. (1997). *Gaining and sustaining competitive advantage*. Addison-Wesley Reading, MA. Recuperado a partir de <http://server2.docfoc.com/uploads/Z2015/12/26/KuCEHnZwgdfec04f5914c72f3001ba99b564ebf14d.pdf>
- Bartel, A. P., y Sicherman, N. (1999). Technological change and wages: an interindustry analysis. *Journal of Political Economy*, 107(2), 285–325.
- Bartezzaghi, E., y Turco, F. (1989). The impact of just-in-time on production system performance: an analytical framework. *International Journal of Operations y Production Management*, 9(8), 40–62.
- Bartmess, A., y Cerny, K. (1993). Building competitive advantage through a global network of capabilities. *California management review*, 35(2), 78–103.
- Bauer, D. F. (1972). Constructing confidence sets using rank statistics. *Journal of the American Statistical Association*, 67(339), 687-690. <https://doi.org/10.2307/2284469>
- Bauer, T. D., Dehning, B., y Stratopoulos, T. C. (2012). The financial performance of global information and communication technology companies. *Journal of Information Systems*, 26(2), 119–152.
- Bell, G. G. (2005). Clusters, networks, and firm innovativeness. *Strategic management journal*, 26(3), 287–295.
- Benavides, J., Castro, F., Devis, L., y Olivera, M. (2011). Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el desarrollo y la competitividad del país. Recuperado a partir de <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/180>
- Berliner, C., y Brimson, J. A. (1988). *Cost Management for Today's Advanced Manufacturing*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Bhatt, G. D., y Grover, V. G. y V. (2005). Types of information technology capabilities and their role in competitive advantage: An empirical study. *Journal of Management Information Systems*, 22(2), 253–277. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222280409>

- Bianchini, S., Pellegrino, G., y Tamagni, F. (2014). *Innovation strategies and firm growth: New longitudinal evidence from spanish firms*. Citeseer. Recuperado a partir de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.725.7616yrep=rep1ytype=pdf>
- Bolwijn, P. T., y Kumpe, T. (1990). Manufacturing in the 1990s—productivity, flexibility and innovation. *Long range planning*, 23(4), 44–57.
- Bontis, N., Chua Chong Keow, W., y Richardson, S. (2000). Intellectual capital and business performance in Malaysian industries. *Journal of intellectual capital*, 1(1), 85–100.
- Börjesson, S., y Löfsten, H. (2012). Capabilities for innovation in small firms—a study of 131 high-tech firms and their relation to performance. *International Journal of Business Innovation and Research*, 6(2), 149–176.
- Borroto Cruz, E. R., y Salas Perea, R. S. (2004). Acreditación y evaluación universitarias. *Educación Médica Superior*, 18(3), 1–1.
- Bottazzi, G., Dosi, G., Lippi, M., Pammolli, F., y Riccaboni, M. (2001). Innovation and corporate growth in the evolution of the drug industry. *International Journal of Industrial Organization*, 19(7), 1161–1187.
- Brown, R., y Mason, C. (2014). Inside the high-tech black box: A critique of technology entrepreneurship policy. *Technovation*, 34(12), 773–784. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.07.013>
- Bruns, W. J. (1992). *Performance Measurement, Evaluation, and Incentives*. Island Press.
- Bueno Campos, E. (1990). La competitividad de la empresa española en el cambio de década. *Economistas*, (ARIO), 302–307.
- Buesa, M. B., y Morelos, J. M. (1992). *Patrones del cambio tecnológico y política industrial: un estudio de las empresas innovadoras madrileñas*. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=94673>

- Burnett, D. (2000). *The Supply of Entrepreneurship and Economic Development. Founder Technopreneurial.com*. Recuperado el.
- Bytyçi, I. (2015). Entrepreneurship and Innovative SME'S as a key of Economic Development–Kosovo case. *European Journal of Business Economics and Accountancy*, 2015 (14-21).
- Calantone, R. J., Cavusgil, S. T., y Zhao, Y. (2002). Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. *Industrial marketing management*, 31(6), 515–524.
- Camacho, J. A. (1999). Parques tecnológicos e incubadoras de empresas: la enseñanza de las recientes experiencias.
- Camisón, C., y Villar-López, A. (2012). On how firms located in an industrial district profit from knowledge spillovers: Adoption of an organic structure and innovation capabilities. *British journal of management*, 23(3), 361–382.
- Camisón Zornoza, C., Lapiedra Alcamí, R., Segarra Ciprés, M., y Boronat Navarro, M. (2003). Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo. *Madrid. Monografía: revista de investigación en gestión de la innovación y tecnología*, (8), 50–61.
- Canals, J. (2001). How to Think about Corporate Growth? This paper is based on the author's book, *Managing Corporate Growth*, Oxford University Press, Oxford, 2000. *European management journal*, 19(6), 587–598.
- Canavos, G. (1988). *Probabilidad y estadística: aplicaciones y metodos*. México: McGraw-Hill.
- Capon, N., Farley, J. U., y Hoenig, S. (1990). Determinants of financial performance: a meta-analysis. *Management science*, 36(10), 1143–1159.
- Cardona, R. A. (2013). Estrategia basada en los recursos y capacidades. Criterios de evaluación y el proceso de desarrollo. En *Forum Doctoral* (pp. 113–147). Recuperado a partir de <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/forum-doctoral/article/view/1754>

- Carpenter, G. S., y Nakamoto, K. (1989). Consumer preference formation and pioneering advantage. *Journal of Marketing research*, 285–298.
- Casasola, M. J., García-Castro, R., y Revilla Torrejón, A. (2012). EBTs en España: Tipos de EBTs y su Impacto en la Productividad. Recuperado a partir de <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/13150>
- Casson, M. (2005). Entrepreneurship and the theory of the firm. *Journal of Economic Behavior y Organization*, 58(2), 327–348.
- CEEI. Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias. (2012). *Qué es una EBT Parque Tecnológico de Asturias*,.
- Cefis, E., y Marsili, O. (2005). A matter of life and death: innovation and firm survival. *Industrial and Corporate change*, 14(6), 1167–1192.
- Cegarra-Navarro, J. G., y Dewhurst, F. (2007). Linking organizational learning and customer capital through an ambidexterity context: an empirical investigation in SMEs 1. *The International Journal of Human Resource Management*, 18(10), 1720–1735.
- Chakravarthy, B. S. (1986). Measuring strategic performance. *Strategic management journal*, 7(5), 437–458.
- Chakravarthy B.S, y Lorange P. (1991). *Managing the Strategy Process: A Framework for a Multibusiness Firm*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Choi, B., Poon, S. K., y Davis, J. G. (2008). Effects of knowledge management strategy on organizational performance: A complementarity theory-based approach. *Omega*, 36(2), 235–251.
- Círculo De Empresarios. (1995). *Actitud y comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación*. Círculo de Empresarios.

- Clark, K. B., y Fujimoto, T. (1991). *Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry*. Harvard Business Press.
- Coad, A., y Rao, R. (2008). Innovation and firm growth in high-tech sectors: A quantile regression approach. *Research policy*, 37(4), 633–648.
- Coad, A., Segarra, A., y Teruel, M. (2016). Innovation and firm growth: Does firm age play a role? *Research Policy*, 45(2), 387–400.
- Colombelli, A., Haned, N., y Le Bas, C. (2013). On firm growth and innovation: Some new empirical perspectives using French CIS (1992–2004). *Structural Change and Economic Dynamics*, 26, 14–26.
- Colombo, M. G., y Grilli, L. (2005). Founders' human capital and the growth of new technology-based firms: A competence-based view. *Research policy*, 34(6), 795–816.
- Corsino, M., y Gabriele, R. (2010). Product innovation and firm growth: evidence from the integrated circuit industry. *Industrial and corporate change*, dtq050.
- Cotec. (1997a). Patrones y comportamientos de innovación tecnológica en las PYMES del País Vasco. Análisis de casos. *Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid*. Recuperado a partir de http://informecotec.es/media/08_Est8_Patrones_Inn_Tec_Pymes_PaisVasco.pdf
- Cotec. (1997b). Relaciones para la Innovación de las Empresas con las Administraciones. *Informes sobre el Sistema Español de Innovación*. COTEC. Madrid.
- Criscuolo, P., Nicolaou, N., y Salter, A. (2012). The elixir (or burden) of youth? Exploring differences in innovation between start-ups and established firms. *Research Policy*, 41(2), 319–333.
- Cromie, S. (2000). Assessing entrepreneurial inclinations: Some approaches and empirical evidence. *European journal of work and organizational psychology*, 9(1), 7–30.

- 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.
- Crossan, M. M., Fry, J. N., y Killing, J. P. (2004). *Strategic analysis and action*. Pearson Prentice Hall. Recuperado a partir de <http://www.pearsoncanada.ca/media/highered-showcase/multi-product-showcase/crossan-preface.pdf>
- Cruz-Cázares, C., Bayona-Sáez, C., y García-Marco, T. (2013). You can't manage right what you can't measure well: Technological innovation efficiency. *Research Policy*, 42(6), 1239–1250.
- Cuervo, Á., Ribeiro, D., y Roig, S. (2007). Entrepreneurship: Conceptos, teoría y perspectiva. Introducción. *Entrepreneurship: Conceptos, teoría y perspectiva*, 9–25.
- Cuesta-Mesa, A. (2011). *Modelo para la industrialización de software en el triángulo del café*. Tesis doctoral. Universidad Pontificia de Salamanca. Madrid, España.
- Czarnitzki, D., y Delanote, J. (2012). Young Innovative Companies: the new high-growth firms? *Industrial and Corporate Change*, dts039.
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of management journal*, 34(3), 555–590.
- Damanpour, F., y Gopalakrishnan, S. (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management studies*, 38(1), 45–65.
- DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística Colombia. (2015). Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT. Recuperado a partir de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/DS-O-EDIT-MET-01.pdf>
- Danzinger, F., Dumbach, M., y Gasse, L. W. I. L. (2011). Communities for innovation as enablers of cyclical ambidexterity in SMEs. *INFORMATIK 2011-Informatik*

schaft Communities 41. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik, 4(7.10), 2011.

- De Toni, A., y Tonchia, S. (2001). Performance measurement systems - Models, characteristics and measures. *International Journal of Operations y Production Management, 21(1/2), 46-71.*
<https://doi.org/10.1108/01443570110358459>
- Deeds, D., Decarolis, D. L., y Coombs, J. E. (2000). The determinants of research productivity in high technology ventures: an empirical analysis of new biotechnology firms. *Journal of business venturing, 15(2), 211–229.*
- Delapierre, M., Madeuf, B., y Savoy, A. (1998). NTBFs—the French case. *Research Policy, 26(9), 989–1003.*
- Dess, G. G. (1987). Consensus on strategy formulation and organizational performance: Competitors in a fragmented industry. *Strategic management journal, 8(3), 259–277.*
- Dess, G. G., y Robinson, R. B. (1984). Measuring organizational performance in the absence of objective measures: the case of the privately-held firm and conglomerate business unit. *Strategic management journal, 5(3), 265–273.*
- Díaz Sánchez, E. (2013). Definición y evolución del concepto de Empresa de Base Tecnológica (EBT) y de Nueva Empresa de Base Tecnológica (NEBT). <http://www.madrimasd.org>.
- Díaz Sánchez, E., Roure, J., Segurado, J. L., Souto Pérez, J. E., García Vaquero, M., Trucharte Palomo, P., y Cid Plaza, I. (2010). Nuevas empresas de base tecnológica 2010: NETBs. Madrid: Fundación Madrid para el Conocimiento.
- DNP Departamento Nacional de Planeación Colombia. (2010). Plan Nacional de Desarrollo del gobierno de Colombia 2010-2014.
- Do Rosário Cabrita, M., y Vaz, J. L. (2005). Intellectual capital and value creation: Evidence from the por-tuguese banking industry. *Electronic Journal of Knowledge Management, 4(1), 11–20.*

- Dornberger, U., y Becher, U. (2002). Métodos de Evaluación de empresas de Base Tecnológica. *Innoways*. Bogotá, 3.
- Dosi, G. (1988). Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of economic literature*, 1120–1171.
- Dougherty, D. (1992a). A practice-centered model of organizational renewal through product innovation. *Strategic Management Journal*, 13(S1), 77–92.
- Dougherty, D. (1992b). Interpretive barriers to successful product innovation in large firms. *Organization science*, 3(2), 179–202.
- Drucker, P. F. (1985a). *Innovation and Entrepreneurship*, New York, Harper y Row Published.
- Drucker, P. F. (1985b). The discipline of innovation. *Harvard business review*, 63(3), 67–72.
- Drucker, P. F. (1986). *La innovación y el empresariado innovador: la práctica y los principios*. Edhasa. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=226144>
- Eisenhardt, K. M., y Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: what are they? *Strategic management journal*, 1105–1121.
- Ettlie, J. E., y Reza, E. M. (1992). Organizational integration and process innovation. *Academy of management journal*, 35(4), 795–827.
- 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.
- European Commission's. (2003). Green Paper Entrepreneurship in Europe. Recuperado a partir de <http://old2.vsp.cz/attachments/prilohy/priloha/green-paper.doc>
- Euske, K. J., Lebas, M. J., y McNair, C. J. (1993). *Best practices in world class organizations*. CAM-I. R-93-CMS-01, February.

- Evangelista, R., y Savona, M. (2003). Innovation, employment and skills in services. Firm and sectoral evidence. *Structural Change and Economic Dynamics*, 14(4), 449-474. [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(03\)00030-4](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(03)00030-4)
- Evans, H. (2004). What drives Americas great innovators. *FORTUNE*, 150(8), 84–85.
- Faber, J., y Hesén, A. B. (2004). Innovation capabilities of European nations: Cross-national analyses of patents and sales of product innovations. *Research Policy*, 33(2), 193–207.
- Fagerberg, J., Mowery, D. C., y Nelson, R. R. (2004). The Oxford Handbook of Innovations. *Fagerberg, DC Mowey*.
- Fariñas, J. C., y López, A. (2007). Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: delimitación, evolución y características. *Economía industrial*, 363, 149–160.
- Fedesarrollo. (2013). Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el Desarrollo y la Competitividad del País.
- Fedesoft, y Ministerio TIC Colombia. (2015). Informe de caracterización del sector de software y tecnologías de la información en Colombia.
- Feldman, M., Francis, J., y Bercovitz, J. (2005). Creating a cluster while building a firm: Entrepreneurs and the formation of industrial clusters. *Regional Studies*, 39(1), 129–141.
- Ferguson, R., y Olofsson, C. (2004). Science parks and the development of NTBFs—location, survival and growth. *The journal of technology transfer*, 29(1), 5–17.
- Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., y Vázquez-Ordás, C. J. (2009). Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety science*, 47(7), 980–991.
- Fontes, M., y Coombs, R. (1996). New technology-based firm formation in a less advanced country: a learning process. *International Journal of Entrepreneurial Behavior y Research*, 2(2), 82–101.

- Fontes, M., y Coombs, R. (2001). Contribution of new technology-based firms to the strengthening of technological capabilities in intermediate economies. *Research policy*, 30(1), 79–97.
- Freel, M. S. (2003). Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research policy*, 32(5), 751–770.
- Freeman, C. (1974). Innovation and the strategy of the firm. _____. *The economics of industrial innovation*. Harmondsworth: Penguin Books, 224–88.
- Fritsch, M., S. Kritikos, A., y Sorgner, A. (2015). Why did self-employment increase so strongly in Germany? *Entrepreneurship y Regional Development*, 27(5-6), 307–333.
- Fukugawa, N. (2006). Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms. *International Journal of Industrial Organization*, 24(2), 381–400.
- Ganotakis, P. (2012). Founders' human capital and the performance of UK new technology based firms. *Small Business Economics*, 39(2), 495–515.
- Ganotakis, P., y Love, J. H. (2011). RyD, product innovation, and exporting: evidence from UK new technology based firms. *Oxford Economic Papers*, 63(2), 279–306.
- García de la Borbolla, Herrera Madueño, J., Larrán Jorge, M., Sánchez Gardey, G., Suárez Llorens, A., y others. (2007). Análisis empírico de las diferencias de eficiencia entre las empresas familiares y las no familiares. *Investigaciones europeas de dirección de la empresa (IEDEE)*, 13(1), 103–116.
- García, R., y Calantone, R. (2002). A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *Journal of product innovation management*, 19(2), 110–132.
- Geroski, P. A. (1999). VThe Growth of Firms in Theory and in PracticeV, CEPR Discussion Papers 2092. *Center for Economic Policy Research*.

- Geroski, P. A., y Geroski, P. A. (1995). *Innovation and competitive advantage*. Organisation for Economic Co-operation and Development Gerosky. Recuperado a partir de <http://www.oecd.org/regreform/reform/2733164.pdf>
- Geroski, P., y Machin, S. (1992). Do innovating firms outperform non-innovators? *Business Strategy Review*, 3(2), 79–90.
- Ghosh, D., y Wu, A. (2007). Intellectual capital and capital markets: additional evidence. *Journal of Intellectual Capital*, 8(2), 216–235.
- Gibson, C. B., y Birkinshaw, J. (2004). The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity. *Academy of management Journal*, 47(2), 209–226.
- Glancey, K., Greig, M., y Pettigrew, M. (1998). Entrepreneurial dynamics in small business service firms. *International Journal of Entrepreneurial Behavior y Research*, 4(3), 249–268.
- Godin, B. (1996). *The state of Science and technology indicators in the OECD countries*. Statistics Canada Ottawa, Ontario. Recuperado a partir de <http://www.publications.gc.ca/Collection/Statcan/88F0017M/88F0017MIE1996001.pdf>
- González, L. E. (2005). El impacto del proceso de evaluación y acreditación en las universidades de América Latina. *VARIOS, El proceso de acreditación en el desarrollo de las universidades*.
- González-Bañales, D. L., y Andrade, H. P. B. (2011). Exploring business competitiveness in high technology sectors: an empirical analysis of the mexican software industry. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, 8(2), 269–290.
- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *California management review*, 33(3), 114–135.
- Grant, R. M. (1996). Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration. *Organization science*, 7(4), 375–387.

- Grant, R. M. (1997). The knowledge-based view of the firm: implications for management practice. *Long range planning*, 30(3), 450–454.
- Grant, R. M. (2006). *Dirección estratégica: Conceptos, técnicas y aplicaciones*, 5ª edición, Thomson Cívitas. Colombia.
- Griliches, Z. (1990). *Patent statistics as economic indicators: a survey*. National Bureau of Economic Research. Recuperado a partir de <http://www.nber.org/papers/w3301>
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., y Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of production economics*, 133(2), 662–676.
- Guzmán Cuevas, J., y Martínez Román, J. A. (2008). Tipología de la innovación y perfiles empresariales. Una aplicación empírica. *Economía industrial*, (368), 59–77.
- Haeussler, C., Patzelt, H., y Zahra, S. A. (2012). Strategic alliances and product development in high technology new firms: The moderating effect of technological capabilities. *Journal of Business Venturing*, 27(2), 217–233.
- Hall, B. H., Mairesse, J., y Mohnen, P. (2010). Measuring the Returns to RyD. *Handbook of the Economics of Innovation*, 2, 1033–1082.
- Hall, R. (1992). The strategic analysis of intangible resources. *Strategic management journal*, 13(2), 135–144.
- Hall, R. (1993). A framework linking intangible resources and capabilities to sustainable competitive advantage. *Strategic management journal*, 14(8), 607–618.
- Haltiwanger, J., Jarmin, R. S., y Miranda, J. (2013). Who creates jobs? Small versus large versus young. *Review of Economics and Statistics*, 95(2), 347–361.
- Hamel, G., Doz, Y. L., y Prahalad, C. K. (1989). Collaborate with your competitors and win. *Harvard business review*, 67(1), 133–139.
- Hamel, G., y Prahalad, C. K. (1990). Corporate imagination and expeditionary marketing. *Harvard business review*, 69(4), 81–92.

- Han, M., y Celly, N. (2008). Strategic ambidexterity and performance in international new ventures. *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 25(4), 335–349.
- Harris, R., y Li, Q. C. (2009). Exporting, RyD, and absorptive capacity in UK establishments. *Oxford economic papers*, 61(1), 74–103.
- Hassan, M. U., Shaukat, S., Nawaz, M. S., y Naz, S. (2013). Effects of innovation types on firm performance: an empirical study on Pakistan's Manufacturing Sector. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 7(2), 243–262.
- Hayes, R. H., y Wheelwright, S. C. (1979a). Link manufacturing process and product life cycles. *Harvard business review*, 57(1), 133–140.
- Hayes, R. H., y Wheelwright, S. G. (1979b). Dynamics of Process-Product Life-Cycles. *Harvard business review*, 57(2), 127–136.
- He, Z.-L., y Wong, P.-K. (2004). Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization science*, 15(4), 481–494.
- Hisrich, R. D., y Peters, M. P. (1989). *Entrepreneurship: Starting, Developing, And Managing A New Enterprise*, Homewood, IL: BPI, IrwinMcGraw-Hill.
- Hitt, M. A., y Ireland, R. D. (1986). Relationships among corporate level distinctive competencies, diversification strategy, corporate structure and performance. *Journal of Management Studies*, 23(4), 401–416.
- Hofer, C. W., y Schendel, D. (1980). *Strategy formulation: Analytical concepts*. West Publishing. Recuperado a partir de <http://library.wur.nl/WebQuery/clc/170839>
- Hoque, Z. (2005). Linking environmental uncertainty to non-financial performance measures and performance: a research note. *The British Accounting Review*, 37(4), 471–481.
- Howell, J. M., y Avolio, B. J. (1993). Transformational leadership, transactional leadership, locus of control, and support for

- innovation: Key predictors of consolidated-business-unit performance. *Journal of applied psychology*, 78(6), 891.
- Hronec, S. M. (1993). Vital Signs: Using Quality. *Time and cost performance measurements to chart your company's future*, Amacom, New York, NY.
- Huang, C.-F., y Hsueh, S.-L. (2007). A study on the relationship between intellectual capital and business performance in the engineering consulting industry: A path analysis. *Journal of civil engineering and management*, 13(4), 265–271.
- Huergo, E. (2006). The role of technological management as a source of innovation: Evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 35(9), 1377–1388.
- Huergo, E., y Jaumandreu, J. (2004). Firms' age, process innovation and productivity growth. *International Journal of Industrial Organization*, 22(4), 541–559.
- Hurley, R. F., y Hult, G. T. M. (1998). Innovation, market orientation, and organizational learning: an integration and empirical examination. *The Journal of Marketing*, 42–54.
- Huselid, M. A. (1995). The impact of human resource management practices on turnover, productivity, and corporate financial performance. *Academy of management journal*, 38(3), 635–672.
- Instituto Brasileiro de Calidad y Productividad. (2016). GEM 2015 - GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MO Brasil.
- Instituto de estadísticas de Puerto Rico. (2015). Encuesta de Innovación en Empresas de Manufactura, Año Fiscal 2015. Recuperado a partir de <http://www.estadisticas.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=KMSBPp2eiyo%3Dytabid=165>
- Instituto nacional de estadística e informática - Perú. (2012). Perú: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2012. Recuperado a partir de http://innovacion.enlacesred.org/pdf/peru/Peru_Manufacturera.pdf

- Ireland, R. D., Hitt, M. A., Camp, S. M., y Sexton, D. L. (2001). Integrating entrepreneurship and strategic management actions to create firm wealth. *The Academy of Management Executive*, 15(1), 49–63.
- Isaksen, A., y Remøy, S. O. (2001). New approaches to innovation policy: Some Norwegian examples. *European Planning Studies*, 9(3), 285–302.
- Itami, H., y Roehl, T. W. (1987). *Mobilizing invisible assets*. Harvard University Press.
- Jansen, J. J., Simsek, Z., y Cao, Q. (2012). Ambidexterity and performance in multiunit contexts: Cross-level moderating effects of structural and resource attributes. *Strategic Management Journal*, 33(11), 1286–1303.
- Jensen, M. C., y Murphy, K. J. (1990). Performance pay and top-management incentives. *Journal of political economy*, 98(2), 225–264.
- Jiménez-Jiménez, D., y Sanz-Valle, R. (2011). Innovation, organizational learning, and performance. *Journal of business research*, 64(4), 408–417.
- Jo, H., y Lee, J. (1996). The relationship between an entrepreneur's background and performance in a new venture. *Technovation*, 16(4), 161–211.
- Jones-Evans, D. (1995). A typology of technology-based entrepreneurs: A model based on previous occupational background. *International Journal of Entrepreneurial Behavior y Research*, 1(1), 26–47.
- Kamshad, K., y Hay, M. O. (1996). Measuring the value of growth: the SME dilemma. *Journal of Economic Literature*, 34(2), 39–56.
- Kane, T. J. (2010). The importance of startups in job creation and job destruction. Recuperado a partir de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1646934
- Kaplan, R. S., y Norton, D. P. (1992). In Search of Excellence—der Maßstab muß neu definiert werden. *Harvard manager*, 14(4), 37–46.

- Kaplan, R. S., y Norton, D. P. (1996). *Using the balanced scorecard as a strategic management system*. Harvard business review. Recuperado a partir de http://www.academia.edu/download/46833152/Kaplan_Norton_Balanced_Scorecard_-_3_articles.pdf#page=36
- Katz, J. M. (2003). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe* (Vol. 72). United Nations Publications.
- Kemp, R. G., Folkerlinga, M., De Jong, J. P., y Wubben, E. F. (2003). *Innovation and firm performance*. EIM Zoetermeer,, The Netherlands. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/profile/Emiel_Wubben/publication/5012651_Innovation_and_firm_performance/links/55a4d12608ae5e82ab1f5ddd.pdf
- Kempis, C. R. (2011). ¿ De qué hablamos cuando hablamos de entrepreneurship? *Cuadernos Unimetanos*, (26), 11–16.
- Ketokivi, M., y Ali-Yrkkö, J. (2010). *Innovation does not equal RyD: strategic innovation profiles and firm growth*. ETLA discussion paper. Recuperado a partir de <https://www.econstor.eu/handle/10419/44532>
- Kleinknecht, A. (1993). Why do we need new innovation output indicators? An introduction. En *New concepts in innovation output measurement* (pp. 1–9). Springer. Recuperado a partir de http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-22892-8_1
- Kleinknecht, A., y Bain, D. (1993). *New Concepts in Innovation Output Measurement*. JSTOR. Recuperado a partir de <http://www.jstor.org/stable/40228864>
- Kleinknecht, A., y Reijnen, J. O. (1993). Towards literature-based innovation output indicators. *Structural Change and Economic Dynamics*, 4(1), 199–207.
- Klomp, L., y Van Leeuwen, G. (2001). Linking Innovation and Firm Performance: A New Approach. *International Journal of the Economics of Business*, 8(3), 343–364. <https://doi.org/10.1080/13571510110079612>
- Koellinger, P. (2008). The relationship between technology, innovation, and firm performance—Empirical evidence

- from e-business in Europe. *Research policy*, 37(8), 1317–1328.
- Kuratko, D. F., Ireland, R. D., Covin, J. G., y Hornsby, J. S. (2005). A Model of Middle-Level Managers' Entrepreneurial Behavior. *Entrepreneurship theory and practice*, 29(6), 699–716.
- Lai, H.-C., y Shyu, J. Z. (2005). A comparison of innovation capacity at science parks across the Taiwan Strait: the case of Zhangjiang High-Tech Park and Hsinchu Science-based Industrial Park. *Technovation*, 25(7), 805–813.
- Laranja, M., y Fontes, M. (1998). Creative adaptation: the role of new technology based firms in Portugal. *Research Policy*, 26(9), 1023–1036.
- Lee, C.-Y. (2010). A theory of firm growth: Learning capability, knowledge threshold, and patterns of growth. *Research Policy*, 39(2), 278–289.
- Lee, Y., Kim, S., y Lee, H. (2011). The impact of service RyD on the performance of Korean information communication technology small and medium enterprises. *Journal of Engineering and Technology Management*, 28(1), 77–92.
- Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strategic management journal*, 13(S1), 111–125.
- Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T. S., y Rao, S. S. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2), 107–124.
- Li, T., y Calantone, R. J. (1998). The impact of market knowledge competence on new product advantage: conceptualization and empirical examination. *The Journal of Marketing*, 13–29.
- Lieberman, M. B., y Montgomery, D. B. (1998). First-mover (dis) advantages: Retrospective and link with the resource-based view. *Strategic management journal*, 1111–1125.
- Lin, Z. J., Yang, H., y Arya, B. (2009). Alliance partners and firm performance: resource complementarity and status

- association. *Strategic Management Journal*, 30(9), 921–940.
- Little, A. D. (1977). *New technology-based firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany: a report*. Anglo-German Foundation.
- Lockamy, A., y Cox, J. F. (1994). *Reengineering performance measurement: how to align systems to improve processes, products, and profits*. Irwin Professional Publishing.
- Löfsten, H. (2016). Business and innovation resources: Determinants for the survival of new technology-based firms. *Management Decision*, 54(1), 88–106.
- Löfsten, H., y Lindelöf, P. (2005). Environmental hostility, strategic orientation and the importance of management accounting—an empirical analysis of new technology-based firms. *Technovation*, 25(7), 725–738.
- Lööf, H., y Heshmati, A. (2006). On the relationship between innovation and performance: A sensitivity analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4-5), 317–344.
- López Díaz, A. L. (2000). *Análisis económico-financiero de las empresas de Asturias por sectores de actividad:(1995-1996)*. Consejería de Economía, Viceconsejería de Hacienda.
- Lubatkin, M. H., Simsek, Z., Ling, Y., y Veiga, J. F. (2006). Ambidexterity and performance in small-to medium-sized firms: The pivotal role of top management team behavioral integration. *Journal of management*, 32(5), 646–672.
- Lutz, A. (2003). Nuevos paradigmas y nuevas oportunidades: Nichos de mercado para los emprendedores tecnológicos. Experiencias prácticas en la Unión Europea. *Simón EK (2003)*, 43–50.
- Lynch, R. L., y Cross, K. F. (1991). *Measure Up! Yardsticks for Continuous Improvement, 1991*. Basil Blackwell Ltd., USA.

- Macinati, M. S. (2008). The relationship between quality management systems and organizational performance in the Italian National Health Service. *Health policy*, 85(2), 228–241.
- 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.
- Maine, E. M., Shapiro, D. M., y Vining, A. R. (2010). The role of clustering in the growth of new technology-based firms. *Small Business Economics*, 34(2), 127–146.
- Mansfield, E. (1962). Entry, Gibrat's law, innovation, and the growth of firms. *The American economic review*, 1023–1051.
- March Chordà, I. (2003). La medición del desempeño ante la innovación mediante el uso de indicadores y macroindicadores. *Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología*, 20.
- March Chordà, I. (1998). Modelización empírica del comportamiento de las PYMEs high-tech e innovadoras. *Revista de economía y empresa*, 12(32), 43–64.
- March Chordà, I. (1999). las claves del éxito en nuevas compañías innovadoras. Recuperado a partir de <http://www.emprendedorxxi.coop/Pdf/art16.pdf>
- March Chordà, I. (2004). Success factors and barriers facing the innovative start-ups and their influence upon performance over time. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 4(2-3), 228–247.
- March Chordà, I. (2017). La necesaria revisión del concepto innovación y su impacto. periódico eldiario.es. Recuperado a partir de http://www.eldiario.es/solow_en_el_parnaso/Revisando-concepto-innovacion-impacto_6_628247190.html
- March Chordà, I., Cobos, A., Cortes, A., Lloria, B., Oltra, V., y Pons, M. (1999). *Innovación y competitividad: metodología de análisis sectorial*. Universitat de València.

- March Chordà, I., y Mora Esquivel, R. (2007). Creación de empresas de base tecnológica: factores de éxito y fracaso. *Revista de contabilidad y dirección*, 5, 97–120.
- March Chordà, I., y Yagüe Perales, R. M. (2000). A new tool to classifying New Technology-Based Firm prospects and expectations. *the journal of high technology management research*, 10(2), 347–376.
- March Chordà, I., y Yagüe Perales, R. M. Y. (2009). Desempeño en empresas de economía social. Un modelo para su medición. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (64), 105–131.
- March Chordà, I. (2016a). *Innovación y desempeño económico en la empresa valenciana* (1ed ed.). España: Universidad de Valencia.
- March Chordà, I. (2016b). *Innovación y desempeño económico en la empresa valenciana* (1ed ed.). España: Universidad de Valencia.
- March Chordà, I., Yagüe Perales, R. M., y Pérez Ramos, L. (2013). Desempeño económico de las empresas de base tecnológica en el sector salud humana. *Revista de Economía Mundial*, 33, 49-71.
- Márquez, J. (2010). Innovación en modelos de negocio: La metodología de Osterwalder en la práctica. *Revista MBA Eafit*, 1, 30–47.
- Marquis, D. G. (1969). The anatomy of successful innovations. *Innovation*, 1(7), 28–37.
- Martin, B. R. (2012). The evolution of science policy and innovation studies. *Research Policy*, 41(7), 1219-1239. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.012>
- Martínez, G. L., Mateo, I. D., y Reyes, E. S. (2011). La evaluación del impacto en los procesos de acreditación. Variables e indicadores. *Pedagogía Universitaria*, 16(1). Recuperado a partir de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/58>

- Maskell, B. H. (1991). *Performance measurement for world class manufacturing: a model for American companies*. CRC press.
- McCutchen, W. W., y Swamidass, P. M. (1996). Effect of RyD expenditures and funding strategies on the market value of biotech firms. *Journal of Engineering and Technology Management*, 12(4), 287–299.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., y Beaver, B. M. (2010). *Introducción a la probabilidad y la estadística* (13.^a ed.). México: Cengage.
- Merritt, H. (2012). Las empresas mexicanas de base tecnológica y sus capacidades de innovación: una propuesta metodológica. *Trayectorias*, 14(33-34), 27–50.
- Meyer, M. H., y Utterback, J. M. (1993). The product family and the dynamics of core capability. *Sloan management review*, 34(3), 29.
- Miller, D. (1987). Strategy making and structure: Analysis and implications for performance. *Academy of management journal*, 30(1), 7–32.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Chile. (2016). 9na. encuesta de innovación en empresas (2013 - 2014).
- Ministerio de Economía, Industria y Competitividad España. (2015). Encuesta sobre Innovación en las Empresas - Instituto Nacional de Estadística. Recuperado a partir de <http://www.ine.es/daco/daco43/notaite.htm>
- Ministerio TIC Colombia. (2010). Plan Vive Digital 2010 - 2014. Recuperado a partir de http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/articles-1510_recurso_1.pdf
- Ministerio TIC Colombia. (2014). Plan Vive Digital para la Gente 2014 - 2018. Recuperado a partir de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-5193_recurso_2.pdf
- Ministerio TIC Colombia. (2015). *Objetivos planteados para estos cuatro años de gobierno estrategia FITI*. Recuperado a partir de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-8663.html>

- Ministerio TIC Colombia, y Fedesoft. (2016). Observatorio TI - Indicadores de la industria de Tecnologías de Información colombiana – Ventas del sector TI. Recuperado a partir de http://observatorioti.co/k_course/ventas-por-tipo-de-software/
- Mintzberg, H. (1994). The fall and rise of strategic planning. *Harvard business review*, 72(1), 107–114.
- Mitchell, R. K., Busenitz, L., Lant, T., McDougall, P. P., Morse, E. A., y Smith, J. B. (2002). Toward a theory of entrepreneurial cognition: Rethinking the people side of entrepreneurship research. *Entrepreneurship theory and practice*, 27(2), 93–104.
- Molero, J., y Buesa, M. (1996). Innovatory activity in Spanish firms: regular versus occasional patterns. *TSER*, <http://meritbbs.unimaas.nl/tser/tser.html>.
- Molina, J. A., y Velilla, J. (2016). *La innovación como determinante para el emprendimiento [Innovation as determinant of entrepreneurship]*. University Library of Munich, Germany. Recuperado a partir de <https://ideas.repec.org/p/pram/prapa/71471.html>
- Mone, M. A., McKinley, W., y Barker, V. L. (1998). Organizational decline and innovation: A contingency framework. *Academy of Management Review*, 23(1), 115–132.
- Mora Esquivel, R. (2010). *Análisis del proceso de fundación y factores de crecimiento en empresas de base tecnológica*. Recuperado a partir de <http://roderic.uv.es/handle/10550/23458>
- Moreno Cuello, J. L., y Ramos Camargo, J. L. (2013). Factores determinantes de la creación de empresas de base tecnológica en Colombia. *Revista de Economía del Caribe*, (12). <https://doi.org/10.14482/REC.V0112.5894>
- Moreno, M. M., y Pérez, A. P. (2003). *La innovación a les petites empreses catalanes: Les cooperatives de treball*. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=71157>
- Morgan, R. E., y Berthon, P. (2008). Market orientation, generative learning, innovation strategy and business

- performance inter-relationships in bioscience firms. *Journal of Management Studies*, 45(8), 1329–1353.
- Moseng, B. R., y Bredrup, H. (1993). A methodology for industrial studies of productivity performance. *Production Planning y Control*, 4(3), 198–206.
- Motohashi, K. (2005). University–industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System. *Research policy*, 34(5), 583–594.
- Mowery, D. C. (1983). Industrial research and firm size, survival, and growth in American manufacturing, 1921–1946: An assessment. *Journal of Economic History*, 43(04), 953–980.
- Naudé, W. (2016). Is European Entrepreneurship in Crisis? *Browser Download This Paper*. Recuperado a partir de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2750300
- Neely, A., Gregory, M., y Platts, K. (1995). Performance measurement system design: a literature review and research agenda. *International journal of operations y production management*, 15(4), 80–116.
- Nelson, R. R. (1991). Why do firms differ, and how does it matter? *Strategic management journal*, 12(S2), 61–74.
- Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1973). Toward an evolutionary theory of economic capabilities. *The American Economic Review*, 63(2), 440–449.
- Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1982). The Schumpeterian tradeoff revisited. *The American Economic Review*, 72(1), 114–132.
- Nightingale, P., y Coad, A. (2013). Muppets and gazelles: political and methodological biases in entrepreneurship research. *Industrial and Corporate Change*, dt057.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14–37.
- OECD. (1963). *Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. OECD Paris.

- OECD. (2005a). Manual de Oslo - Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Recuperado a partir de http://www.digital.ciecas.ipn.mx/docs_innova/pdfs/U1_1_3_Manual_de_Oslo.pdf
- OECD. (2005b). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data* (3rd ed.). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>
- OECD. (2015). Frascati Manual 2015 The Measurement of scientific, Technological and innovation activities.
- 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 y Governance*, 16(3), 337–368.
- Ornia, F., y Herrero, B. (1983). 150 experiencias de empresas innovadoras españolas. Buesa Mikel y Molero José (1992) *Patrones del cambio tecnológico y política industrial: Un estudio de las empresas innovadoras madrileñas*. IMADE. Editorial CIVITAS, Madrid, España.
- Ortín-Ángel, P., y Vendrell-Herrero, F. (2014). University spin-offs vs. other NTBFs: Total factor productivity differences at outset and evolution. *Technovation*, 34(2), 101–112. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.006>
- Osterwalder, A. (2008). *Business Model Innovation Blogspot*. Recuperado el.
- Osterwalder, Alexander, y Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley y Sons. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?hl=esylr=yid=UzuTAAWAQBAJyoi=fndypg=PA7ydq=osterwalderyots=yWJRzhG5-yysig=b6Hd918jXuMYX2qu-QE8DBK-9qw>
- Osuna, M. A. A., y Bajo, R. A. (2015). Producción y valor agregado en empresas de base tecnológica: un comparativo México-Sinaloa Production and added value in technology-based firms: A comparative Mexico-Sinaloa. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación*

Contemporánea y Desarrollo Regional, 23(46).
Recuperado a partir de
<http://www.ciad.mx/estudiosociales/index.php/es/article/view/241>

- Pagès, J. L., Fernández, N. M., y Bikfalvi, A. (2007). Midiendo el proceso de innovación: análisis de las encuestas de innovación en España. En *El comportamiento de la empresa ante entornos dinámicos: XIX Congreso anual y XV Congreso Hispano Francés de AEDEM* (p. 66). Asociación Española de Dirección y Economía de la Empresa (AEDEM). Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2480054.pdf>
- Panda, H., y Ramanathan, K. (1996). Technological capability assessment of a firm in the electricity sector. *Technovation*, 16(10), 561–588.
- Parellada, f. S., del palacio, i., y aguirre, a. A. S. (2007). Emprendre o innovar, on és la diferència? *Revista de Comptabilitat i Direcció*, 6, 121–132.
- Parra, E. (2002). *Determinantes estratégicos para la obtención de ventajas competitivas en el canal de distribución de servicios turísticos*. Tesis doctoral.
- Partovi, F. Y. (1994). Determining What to Benchmark: An Analytic Hierarchy Process Approach. *International Journal of Operations y Production Management*, 14(6), 25-39. <https://doi.org/10.1108/01443579410062068>
- Patterson, M. L. (1998). From experience: linking product innovation to business growth. *Journal of Product Innovation Management*, 15(5), 390–402.
- Penrose, E. T. (1959). *The theory of the growth of the firm*. New York: Sharpe.
- Peña, I., Guerrero, M., González-Pernía, J. L., Turró, A., Urbano, D., de Pablo, I., ... Sánchez, M. J. T. (2016). *Global Entrepreneurship Monitor. Informe GEM España 2015* (Vol. 22). Ed. Universidad de Cantabria.
- Pérez Aguiar, W. S. (1994). *La Teoría de Recursos y Capacidades (RBV): Precisiones Terminológicas*. Recuperado a partir de <http://oa.upm.es/10406/>

- Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto", La tercera revolución industrial: impactos internacionales del actual viraje tecnológico, C. Ominami (comp.), Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano (GEL)/Programa de Estudios Conjuntos sobre las Relaciones Internacionales de America Latina (RIAL). *Documento auxiliar. 401.*
- Peteraf, M. A. (1993a). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic management journal*, 14(3), 179–191.
- Peteraf, M. A. (1993b). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic management journal*, 14(3), 179–191.
- Pinchot, G., y Pellman, R. (1999). *Intrapreneuring in action: A handbook for business innovation*. Berrett-Koehler Publishers.
- Plantic 2008-2019. (2009). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Recuperado a partir de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf>
- Ponguillo, K. A. B., y Mayorga, R. X. M. (2016). desarrollo del emprendimiento en el ecuador. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, (2016_02). Recuperado a partir de <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/02/crecimiento.zip>
- Porter, M. E. (1980). Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors.
- Pradilla, H., y Camacho, J. A. (2002). Productividad y competitividad de empresas de base tecnológica.
- Prieto, M. I. (2003). Una valoración de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones. *Propuesta de un modelo integrador*.
- PTP Programa Transformación Productiva Colombia. (2016). *Software y Tecnologías de la Información en Colombia*. Recuperado a partir de

https://www.ptp.com.co/software_y_TICS/Software_Tecnologias.aspx

- Qiang, C. Z.-W., Rossotto, C. M., y Kimura, K. (2009). Economic impacts of broadband. *Information and communications for development 2009: Extending reach and increasing impact*, 3, 35–50.
- Rangone, A. (1996). An analytical hierarchy process framework for comparing the overall performance of manufacturing departments. *International Journal of Operations y Production Management*, 16(8), 104-119. <https://doi.org/10.1108/01443579610125804>
- Reynolds, P. D., y White, S. B. (1997). *The entrepreneurial process: Economic growth, men, women, and minorities*. Praeger Pub Text.
- Richard, J. (1989). *L'audit des performances de l'entreprise*. La Villeguerin Editions.
- Rickne, A., y Jacobsson, S. (1999). New technology-based firms in Sweden-a study of their direct impact on industrial renewal. *Economics of innovation and new technology*, 8(3), 197–223.
- Ripsas, S. (1998). Towards an interdisciplinary theory of entrepreneurship. *Small Business Economics*, 10(2), 103–115.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Romijn, H., y Albaladejo, M. (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research policy*, 31(7), 1053–1067.
- Rothaermel, F. T., y Alexandre, M. T. (2009). Ambidexterity in technology sourcing: The moderating role of absorptive capacity. *Organization science*, 20(4), 759–780.
- Rubenstein, A. H., y Geisler, E. (1991). Evaluating the outputs and impacts of RyD/innovation. *International Journal of Technology Management*, 6(3), 181–204.
- Rubera, G., y Kirca, A. H. (2012). Firm Innovativeness and Its Performance Outcomes: A Meta-Analytic Review and

- Theoretical Integration. *Journal of Marketing*, 76(3), 130–147. <https://doi.org/10.1509/jm.10.0494>
- Rumelt, R. P. (1991). How much does industry matter? *Strategic management journal*, 12(3), 167–185.
- Rumelt, R. P., y Lamb, R. (1984). Competitive strategic management. *Toward a Strategic Theory of the Firm*, 556–570.
- Salas Fuma. (1989). La Información como Soporte de los Activos Intangibles. *Revista de Economía*, n° 2, 3° trimestre, pp.18-21.
- Salas Fuma. (1992). Aspectos Micro-organizacionales de la Competitividad.
- Salas Fuma. (1993). Factores de Competitividad Empresarial. Consideraciones Generales.
- Sang M., L., Hong, S., y Katerattanakul, P. (2004). Impact of data warehousing on organizational performance of retailing firms. *International Journal of Information Technology y Decision Making*, 3(01), 61–79.
- Schmalensee, R. (1985). Do markets differ much? *The American economic review*, 75(3), 341–351.
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle* (Vol. 55). Transaction publishers.
- Schumpeter, J. (1939). *Business cycles* (Vol. 1). McGraw-Hill New York. Recuperado a partir de http://www.academia.edu/download/30403143/business_cycles_fels.pdf
- Schumpeter, J. (1968). La respuesta creadora en la historia económica. _____. *Ensayos. Barcelona: Oikos-Tau*.
- Schumpeter, J. (1976). *Teoría del desenvolvimiento económico*. Fondo de cultura económica.
- Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Argentina. (2006). *Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TICs*. Recuperado a partir de www.mincyt.gov.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=22583

- Segarra, A., y Teruel, M. (2014). High-growth firms and innovation: an empirical analysis for Spanish firms. *Small Business Economics*, 43(4), 805–821.
- Selznick, P. (1949). *TVA and the grass roots: A study of politics and organization* (Vol. 3). Univ of California Press.
- Selznick, P. (1957). *Leadership in administration: A sociological interpretation*. Quid Pro Books.
- Serida, J., Alzamora, J., Guerrero, C., Borda, A., y Morales, O. (2016). Global Entrepreneurship Monitor: Perú 2015-2016. Recuperado a partir de <http://repositorio.esan.edu.pe/handle/ESAN/635>
- Shane, S., y Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of management review*, 25(1), 217–226.
- Shearman, C., y Burrell, G. (1988). New technology based firms and the emergence of new industries: some employment implications. *New Technology, Work and Employment*, 3(2), 87–99.
- Shelton, R., y Percival, D. (2013). Breakthrough innovation and growth. *PwC Global Innovation Survey*. Recuperado a partir de <http://www.pwc.es/es/publicaciones/gestion-empresarial/assets/breakthrough-innovation-growth.pdf>
- Shukla, S., Tanuku, K., Bharti, P., y Dwivedi, A. (2016). Global Entrepreneurship Monitor 2014: India Report. Recuperado a partir de <http://203.88.133.227:8181/xmlui/handle/123456789/4819>
- Simón, K. E. (2003). Las empresas de base tecnológica: motor de futuro en la economía del conocimiento. *Madrid: ANCES*.
- Singh, J. V. (1986). Performance, slack, and risk taking in organizational decision making. *Academy of management Journal*, 29(3), 562–585.
- Sink, D. S., y Tuttle, T. C. (1989). *Planning and measurement in your organization of the future*. Industrial Engineering And Management.

- Snow, C. C., y Hrebiniak, L. G. (1980). Strategy, distinctive competence, and organizational performance. *Administrative Science Quarterly*, 317–336.
- Soh, P.-H. (2003). The role of networking alliances in information acquisition and its implications for new product performance. *Journal of Business Venturing*, 18(6), 727–744.
- Souto, J. (2013). *Innovación, emprendimiento y empresas de base tecnológica en España*. Madrid: Netbiblo.
- Stalk Jr, G. (1992). Time-based competition and beyond: Competing on capabilities. *Planning Review*, 20(5), 27–29.
- Stiglitz, J. E., y Weiss, A. (1981). Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. *The American Economic Review*, 71(3), 393-410.
- Stockdale, B. (2002). UK Innovation survey 2001. *Economic Trends*, 580, 36–42.
- Storey, D. J., y Tether, B. S. (1998). Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union. *Research policy*, 26(9), 1037–1057.
- Stuart, T., y Sorenson, O. (2003). The geography of opportunity: spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms. *Research policy*, 32(2), 229–253.
- Swann, P., y Prevezer, M. (1996). A comparison of the dynamics of industrial clustering in computing and biotechnology. *Research policy*, 25(7), 1139–1157.
- Swink, M. (2006). Building collaborative innovation capability. *Research-technology management*, 49(2), 37–47.
- Tamer Cavusgil, S., Calantone, R. J., y Zhao, Y. (2003). Tacit knowledge transfer and firm innovation capability. *Journal of business y industrial marketing*, 18(1), 6–21.
- Teece, D. J. (1982). Towards an economic theory of the multiproduct firm. *Journal of Economic Behavior y Organization*, 3(1), 39–63.

- Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research policy*, 15(6), 285–305.
- Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 509–533.
- Tether, B. S. (1997). Growth diversity amongst innovative and technology-based new and small firms: an interpretation. *New Technology, Work and Employment*, 12(2), 91–107.
- Tourigny, D., y Le, C. D. (2004). Impediments to innovation faced by Canadian manufacturing firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 13(3), 217–250.
- UNESCO. (1978). *Recomendación sobre la normalización internacional de las estadísticas relativas a la ciencia y la tecnología*. Recuperado a partir de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001140/114032Sb.pdf#page=195>
- UNESCO. (1984). *Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities*.
- UNESCO, I. de E. de la U. (2014). *guía para realizar una encuesta de i+d: Dirigida a los países que inician sus mediciones de investigación y desarrollo experimental*.
- Uotila, J., Maula, M., Keil, T., y Zahra, S. A. (2009). Exploration, exploitation, and financial performance: analysis of SyP 500 corporations. *Strategic Management Journal*, 30(2), 221–231.
- Utterback, J. M., y Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639–656.
- Vaona, A., y Pianta, M. (2008). Firm size and innovation in European manufacturing. *Small business economics*, 30(3), 283–299.
- Vargas, R. (2010). Modelos de Negocio en Empresas de Base Tecnológica: Empr endimiento, Tecnología y Valores en Canadá y México presentado en XIV Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas A. C. (ACACIA) Monterrey - México. Recuperado a partir de <http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/C10P34C.pdf>

- Venkatraman, N., Lee, C.-H., y Iyer, B. (2007). Strategic ambidexterity and sales growth: A longitudinal test in the software sector. En *Unpublished Manuscript (earlier version presented at the Academy of Management Meetings, 2005)*. Citeseer.
- Venkatraman, Natarjan, y Ramanujam, V. (1986). Measurement of business performance in strategy research: A comparison of approaches. *Academy of management review*, 11(4), 801–814.
- Very, P. (1993). Success in diversification: Building on core competences. *Long Range Planning*, 26(5), 80–92.
- Viana, H., Cervilla, M., Avalos, I., y Balaguer, A. (1994). La capacidad tecnológica y la competitividad de la industria manufacturera venezolana. *Espacios*, 15, 5–33.
- Wan, D., Ong, C. H., y Lee, F. (2005). Determinants of firm innovation in Singapore. *Technovation*, 25(3), 261–268.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), 171–180.
- Westhead, P., Batstone, S., y Martin, F. (2000). Technology-based firms located on science parks: The applicability of Bullock's' soft-hard' model. *Enterprise and Innovation Management Studies*, 1(2), 107–139.
- White, G. P. (1996). A survey and taxonomy of strategy-related performance measures for manufacturing. *International Journal of Operations y Production Management*, 16(3), 42–61.
- Wind, J., y Mahajan, V. (1997). Editorial: Issues and opportunities in new product development: An introduction to the special issue. *Journal of Marketing Research*, 34(1), 1–12.
- Wöhrl, R., Hüsig, S., y Dowling, M. (2009). The interaction of RyD intensity and firm age: Empirical evidence from technology-based growth companies in the German «Neuer Markt». *The Journal of High Technology Management Research*, 20(1), 19–30.
- Yamada, J. (2004). A multi-dimensional view of entrepreneurship: Towards a research agenda on

- organisation emergence. *Journal of management development*, 23(4), 289–320.
- Yang, J. (2012). Innovation capability and corporate growth: An empirical investigation in China. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(1), 34–46.
- Yang, S., y Kang, H.-H. (2008). Is synergy always good? Clarifying the effect of innovation capital and customer capital on firm performance in two contexts. *Technovation*, 28(10), 667–678.
- Yıldız, S., y Karakaş, A. (2012). Defining Methods and Criteria for Measuring Business Performance: A Comparative Research Between the Literature in Turkey and Foreign. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58, 1091-1102. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1090>
- Zabala, J. J. G. (2003). En tiempos de crisis, ¿ planificas o innovas? *Harvard Deusto business review*, (112), 76–85.
- Zanello, G., Fu, X., Mohnen, P., y Ventresca, M. (2016). The creation and difussion of the innovation in developing countries: A systematic literature review. *Journal of Economic Surveys*, 30(5), 884–912. <https://doi.org/10.1111/joes.12126>

Anexos

Anexo 1: Carta de solicitud para el diligenciamiento de la encuesta

Bogotá, ___ de _____ de 2017

Dr. _____

Cargo actual _____

Compañía _____

Email _____

Apreciado Dr. _____ :

El doctorando **Guisepe Caypa Altare**, identificado con cédula de ciudadanía colombiana No. **2.236.564**, es asesor del despacho del Vice Ministerio de Tecnologías y Sistemas de la información del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia - MinTIC; docente Catedrático en la Universidad del Tolima. El doctorando Caypa Altare en la actualidad realiza sus estudios doctorales con el Departamento de Dirección de Empresas de la Universidad de Valencia, España, en el tema de la relación entre la innovación y el desempeño empresarial en Empresas de Base Tecnológica. Después de efectuada la revisión teórica de las estrategias planteadas, se identificaron una serie de hipótesis para la investigación, las cuales deben ser sometidas a un proceso de campo que permita validar o rechazar dichas hipótesis. Este trabajo se realizará por medio de una encuesta, la cual contiene el material específico para identificar el impacto de las estrategias organizacionales para la innovación sobre el desempeño de las firmas en el sector de las Tecnologías de la Información (TI) en Colombia.

En su investigación, se establece un estudio sobre la forma en que se ha implementado la innovación en las organizaciones y los cambios generados en el período en que inicia la implementación de la estrategia FITI (Fortalecimiento de la Industria TI) del MinTIC. Los cambios que se estudiarán son aquellos relacionados con la estructura, procesos y productos de las empresas del sector Tecnologías de información en Colombia. Esta investigación es un estudio empírico que podrá servir de aporte para la elaboración de estudios o creación de política pública en el sector TI en el Ministerio TIC o para el entorno de tecnologías en Colombia, y cuyo diseño sigue los lineamientos estandarizados establecidos en el Manual de Oslo. Esta estandarización permitirá el contraste con investigaciones en otras regiones o países, y la extrapolación de los resultados a otras economías emergentes.

Es de indicar que la encuesta aplicada es una adaptación del instrumento usado por (March Chordà, 2016a) e incluye algunos aspectos de la política gubernamental para la promoción del sector TI. El formulario de encuesta (Documento anexo) contiene diez bloques diferenciados de preguntas sobre información de la firma. En los dos primeros se consulta información de identificación de la firma y de contacto del encuestado para facilitar la verificación o aclaración de la información; en los dos siguientes se recoge información financiera, operacional, de mercadeo y técnica sobre la empresa. Luego, cinco bloques de preguntas consultan información sobre las actividades de innovación en producto, organizacional, procesos, comercial y estratégica. Las preguntas en estos cinco bloques siguen los lineamientos sugeridos en el manual de Oslo (OECD, 2005b) y una forma de medición similar a la usada por (March Chordà, 2016a) para facilitar el contraste con los resultados obtenidos en estudios previos. Un bloque final de preguntas que consultan sobre el uso e impacto de

la estrategia del gobierno nacional para el impulso del sector, lo cuales son de interés exclusivo del MinTIC.

Es por esto que me dirijo a usted, ya que su compañía _____ pertenece al sector de Tecnologías de Información en Colombia y se relaciona directamente con el objeto del estudio planteado por el doctorando **Caypa Altare**, por lo cual, se hace de vital importancia su colaboración en el diligenciamiento de la encuesta que se envía adjunta. Es de indicar que la información presentada por usted (financiera, general de la empresa, indicadores de innovación, etc) al doctorando **Caypa Altare** tendrá toda la confidencialidad del caso y será utilizada solo para su tesis doctoral. Esta información obtenida de cada empresa no se presentará de forma detallada, sino, será un compendio de análisis comparativos entre todas las firmas que proporcionen toda la información.

En tal sentido se solicita el favor para obtener las respuestas a todas las variables planteadas en la encuesta, las cuales serán de gran utilidad para conocer el entorno de las tecnologías de información en Colombia. Es por esto que solicito me confirme su disponibilidad para el diligenciamiento de la encuesta. El doctorando Caypa Altare estará a su completa disposición para realizar un contacto virtual o de ser necesario efectuará una visita presencial. Sus datos de contacto para remitir la encuesta o para cualquier tipo de información son: email: guicaypa@hotmail; gcaypa@mintic.gov.co; guicayal@alumni.uv.es
Teléfonos: 3015376970

Cordial saludo,

Atentamente,

Phd Isidre March Chordá

Docente Universidad de Valencia España

e-mail: isidre.march@uv.es

Anexo 2. Formato de presentación del cuestionario de investigación hoja 1



**VNIVERSITAT
D VALÈNCIA**

UNIVERSIDAD DE VALENCIA

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN
DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

Estimado empresario reciba un cordial saludo

Mi nombre es Guiseppe Caypa Altare, estudiante de doctorado en Dirección de Empresas con línea de investigación en Innovación de la Universidad de Valencia (España) y asesor del despacho del ViceMinisterio de Tecnologías y Sistemas de la información del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia – MinTIC. En mi tesis doctoral internacional estoy investigando las relaciones entre la innovación y el desempeño económico de las empresas de Base Tecnológica del sector TI en Colombia y como estas variables podrían influenciar en la caracterización de las estrategias en cuanto a políticas implementadas por el MinTIC. Esta investigación está orientada por el Dr. Isidre March Chordá, profesor de la Universidad de Valencia. En tal sentido solicito su colaboración en el diligenciamiento del presente cuestionario “partiendo del manejo confidencial que se le dará a la información aquí

contenida (Financiera, General de la empresa, indicadores de innovación, etc) los cuales permitirán identificar el performance empresarial de la industria TI colombiana solo para la investigación y por ninguna circunstancia para efectos diferentes a lo relacionado con el proyecto doctoral.

Para información del Dr. Isidre March Chordá (Universidad de Valencia), se anexan algunas publicaciones.

Ir al cuestionario - - - - ->

Por favor, una vez resuelto el cuestionario guárdelo y envíelo como archivo adjunto a las siguientes cuentas de correo electrónico:

guicaypa@hotmail; gcaypa@mintic.gov.co; guicayal@alumni.uv.es

Datos de contacto: **Guisepe Caypa Altare**, Móvil 3015376970

Nota: Si presenta inconvenientes al momento de abrir el archivo, oprima el botón de “**Habilitar Edición**” para comenzar con el diligenciamiento del Formulario

.....

Anexo 3. Cuestionario guía de entrevista hoja 2

Identificación de la empresa y encuestado	
Nombre de la empresa	<input type="text"/>
Año de creación de la empresa	<input type="text"/>
Correo electrónico	<input type="text"/>
Dirección Web	<input type="text"/>
Persona que responde la encuesta:	
Nombre	<input type="text"/>
Cargo	<input type="text"/>
Teléfono	<input type="text"/>
Aspectos generales sobre la empresa	
Corresponden a los aspectos de información genérica de la empresa que sirven para establecer una caracterización de perfil básico.	
Código ciu (rev. 4) de su empresa	<input type="text"/>
Actividad principal (genera mayores ingresos) de acuerdo a su objeto social	<input type="text"/>
En caso de escoger la opción Otra, por favor descríbala	<input type="text"/>
Indique en forma más precisa que productos o servicios ofrece su empresa:	<input type="text"/>
Ubicación de la sede principal	<input type="text"/>
Si la opción escogida es otra, por favor indique la ubicación:	<input type="text"/>
Su empresa atiende y/o vende sus productos/servicios a:	<input type="text"/>
Estadísticas financieras sobre la empresa	

Corresponden a los aspectos de información estructural de la empresa que ayudaran a conocer el performance empresarial de la industria TI colombiana

	2012	2013	2014	2015
Ventas anuales (Millones de pesos)				
% de las ventas a mercados internacionales				
Número de empleos directos generados (personas)				
Número de contratistas				
Total nómina anual (Millones de pesos)				
Total Activos (Millones de pesos)				
Total, Pasivos (Millones de pesos)				
Total Gastos en I+D+I (Millones de pesos)				
Utilidades antes de impuestos (Millones de pesos)				

Caracterización del emprendimiento del negocio

Permite identificar el perfil del o los emprendedores y las características particulares implicadas en la creación de la empresa.

Indique el tipo de sociedad con la que inicio el negocio

Fuentes de capital

	% en la fecha de creación	% en 2015
Recursos propios	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Business Angel	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fondos de capital de riesgo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otra fuente	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Total	0,00% <-- Debe sumar 100%	0,00% <-- Debe sumar 100%

Gestores (Fundadores) de la empresa

Edad de los gestores

Número de personas según edad

Hombres

Mujeres

18-25 años	26 - 30 años	31 - 40 años	Más de 40 años
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Escolaridad de los gestores

Número de personas según escolaridad

Primaria	Secundaria	Profesional	Especialista	Maestría	Doctorado
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Hombres						
Mujeres						

Experiencia de los gestores

Número de personas según experiencia laboral

Sin experiencia	Menos de 1 año	1 - 3 años	4 - 10 años	Más de 10 años
Hombre				
Mujeres				

Número de gestores o fundadores que tenían experiencia previa en la generación de otros negocios.

Actividades de Innovación

Corresponden a tareas o acciones de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar su desempeño organizacional; así como también, la identificación de obstáculos para su adecuada implementación.

Califique las razones que tiene su organización para innovar de acuerdo con su frecuencia de uso

	No	Ocasionalmente	Regularmente
Aumentar la gama de productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introducirse a nuevos mercados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar la calidad de los productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mayor flexibilidad productiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mayor capacidad de producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducir costes laborales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducir materiales y energía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducir impacto medioambiental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cumplimiento de reglamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Califique los factores que pueden o podrían dificultar el desarrollo de innovaciones de alto impacto en su organización

	No	Ocasionalmente	Regularmente
Falta de fondos financieros suficientes para acomodar planes de innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Costes de innovación elevados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de personal cualificado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de información sobre los avances tecnológicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de información sobre nuevas oportunidades de mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificultad al encontrar socios para la cooperación en innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mercado dominado por empresas establecidas imposible de desbancar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda incierta para los bienes y servicios innovadores: Incertidumbre de mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No se necesita innovar porque el mercado no demanda innovaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indique la predisposición de su empresa a colaborar "activa y frecuentemente" con"			
	No	Ocasionalmente	Regularmente
Con otras empresas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con proveedores de equipos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con expertos y firmas consultoras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con institutos / Centros tecnológicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con organismos públicos de investigación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con laboratorios / empresas de I + D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con competidores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con universidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovación de producto			

Corresponden actividades de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar su portafolio de productos, así como su impacto en la gestión del negocio

Indique el grado de implementación que han tenido las variables relacionadas en el desempeño de la organización desde la perspectiva innovadora de su(s) producto(s).

	No	Ocasionalmente	Regularmente
Nuevas materias primas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevas combinaciones de materiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevas prestaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mayor funcionalidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos diseños	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mayor durabilidad, resistencia y/o precisión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos componentes internos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incorporación de tecnologías de funcionamiento más avanzadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos usos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos tamaños y/o formatos (envases)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nueva forma de prestar el servicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Innovaciones organizativas

Corresponden actividades de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar su gestión organizacional y su impacto en el desempeño de los recursos y capacidades.

Indique el grado de implementación que han tenido las variables relacionadas en el desempeño de la organización desde la perspectiva de la innovación organizacional.

	No	Ocasionalmente	Regularmente
Intranet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Correo electrónico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos de comunicación celular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pantallas de información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hangout	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skype	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google+	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otras innovaciones organizativas.
¿Cuáles?

Grado de implantación que han tenido las variables relacionadas en el desempeño de su organización desde la perspectiva innovadora de sus procedimientos y sistemas organizacionales

	No	Ocasionalmente	Regularmente
Sistemas de gestión nuevos o mejorados con el fin de incrementar la productividad y reducir costes administrativos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambios significativos en las relaciones exteriores con otras empresas o instituciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introducción de nuevos métodos organizativos en las prácticas de la empresa (nuevas rutinas y procedimientos destinados a mejorar el aprendizaje, distribuir conocimiento en la empresa, formación del personal)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introducción de nuevos métodos en la organización del trabajo en empresa (atribución de responsabilidades y del poder de decisión, nueva estructuración de las actividades, formación de equipos formales o informales, sistemas Just-in-Time)			

Innovación de procesos

Corresponden actividades de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar sus procesos, así como su impacto en la gestión del negocio.

Por favor indique el grado de implantación que han tenido las variables relacionadas en el desempeño de su organización desde la perspectiva innovadora de su (s) proceso (s) organizacionales.

No Ocasionalmente Regularmente

Nuevos o más avanzados métodos de fabricación o producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos o más avanzados sistemas logísticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevas actividades de apoyo para sus procesos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incorporación de nuevo equipamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incorporación de programas informáticos y software más avanzado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Innovaciones comerciales

Corresponden actividades de innovación que desarrolla la organización con el propósito de mejorar su comercialización así como su impacto en la gestión del negocio.

Variable sobre producto a calificar

	No	Ocasionalmente	Regularmente
Implementación de nuevos medios de presentación y empaçado de productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevas maneras de promocionar de portafolio de productos o servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de nuevos canales de ventas para su portafolio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos métodos de retroalimentación de clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos métodos para establecer políticas de descuentos y promociones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevas formas de promoción y publicidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos procedimientos para fijar modificaciones a los precios de venta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevos procedimientos para atender peticiones, quejas y reclamos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Por favor indique el grado de implementación que han tenido las variables relacionadas en el desempeño de su organización desde la perspectiva innovadora en el marketing externo.

	No	Ocasionalmente	Regularmente
Uso de aplicaciones APP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de web amplia, constantemente actualizada y con finalidad comercial y de venta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Uso de web a nivel promocional e informativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de comerciales de televisión y radio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redes Sociales			
Caracterización de la plataforma estratégica			
Corresponde a definir los principales componentes de la plataforma estratégica de la empresa y su nivel de impacto en la gestión organizacional.			
Innovación estratégica. Introducción de:			
	No	Ocasionalmente	Regularmente
Decisión de incorporar nuevos modelos de negocio: nuevas formas de posicionarse en los mercados y competir, nuevas relaciones con los clientes, nuevas formas de obtener ingresos y beneficios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Decisión de introducir nuevas estrategias empresariales que se desmarcan de las estrategias habituales en su entorno competitivo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tomar conciencia sobre la necesidad de realizar un mayor esfuerzo por innovar y gestionar el cambio como estrategia para afrontar el entorno actual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Decisión de asignar más recursos a actividades de I+D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Decisión de efectuar una vigilancia tecnológica más intensa (escrutar los avances tecnológicos acaecidos en el entorno y potencialmente aplicables por la empresa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Decisión de colaborar más activamente con agentes del entorno científico-tecnológico (universidades, centros de investigación, institutos tecnológicos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Decisión de diversificar las actividades de la compañía			
Decisión de acometer una reestructuración empresarial: Indicar: fusión, venta, adquisición, otras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caracterización de la estrategia del Gobierno Nacional			
Corresponde a definir los principales componentes de la estrategia del gobierno nacional de Colombia en cabeza del MinTIC para fortalecer la industria TIC.			
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Si	No	

¿Cuenta su empresa con el certificado otorgado por el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de las Tecnologías de la información y las comunicaciones de Colombia referente marca TI?

Si su respuesta es afirmativa, indique el grado de impacto de obtener la marca TI en cuanto a aspectos de desarrollo empresarial

Bajo Medio Alto

Si su respuesta es negativa, favor indique las razones por las que no ha obtenido en aun el certificado

¿Su empresa ha participado en algún evento de internacionalización de la industria TIC financiado por el Ministerio TIC y Procolombia?

Si No

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique el evento mas reciente en el cual participó:

Si su respuesta es afirmativa, indique el grado de impacto de su participación en el evento internacional en cuanto a aspectos de desarrollo empresarial

Bajo Medio Alto

Por favor, explique las razones que llevaron a ese grado de impacto sobre el desarrollo empresarial.

Por favor, indique el/los modelos de calidad implementados con los que cuenta actualmente su empresa que estén relacionados con la industria TIC colombiana midiendo la implantación sobre la gestión en su organización

¿Cuenta su empresa con algún modelo de calidad relacionado con la industria TI?

Si No

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique el modelo en implementación o más recientemente certificado

Si No

Este modelo ha sido implementado de acuerdo a alguna de las convocatorias de calidad TI del MinTIC

Bajo Medio Alto

Si su respuesta es afirmativa, indique el grado del modelo en el modelo asociativo en cuanto a aspectos de desarrollo empresarial

Si No

¿Pertenece su empresa a algún gremio o iniciativa asociativa empresarial legalmente constituidas y relacionada con la industria TIC en Colombia?

Nombre de la iniciativa o gremio al cual pertenece:

Bajo Medio Alto

Si su respuesta es afirmativa, indique el grado de impacto de su participación en el modelo asociativo en cuanto a aspectos de desarrollo empresarial

Si No

¿Su empresa cuenta con recurso humano que ha participado en las convocatorias de Talento TI del MinTIC?

Si su respuesta es afirmativa, indique en cual programa ha participado (escoja el de mayor relación)

Bajo Medio Alto

Si su respuesta es afirmativa, indique el grado de impacto en cuanto a aspectos de desarrollo empresarial al tener recurso humano más cualificado y preparado dentro de su organización.

Si No

Sus desarrollos de tecnologías están especializados hacia algún sector (agro, salud, turismo, etc.)

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique hacia que sector se especializan

