

**UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**

**FACULTAT DE FILOSOFIA I CIÈNCIES DE L'EDUCACIÓ**



**PROGRAMA DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**(RD 99/2011)**

**EL USO DE LAS TIC Y LAS CREENCIAS PEDAGÓGICAS EN  
PROFESORADO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA: UNA  
RELACIÓN ESTRUCTURAL**

**TESIS DOCTORAL**

**PRESENTADA POR:**

**PABLO ANTONIO GARGALLO JAQUOTOT**

**DIRIGIDA POR:**

**JESÚS M. SUÁREZ RODRÍGUEZ  
GONZALO ALMERICH CERVERÓ**

**VALENCIA, SEPTIEMBRE 2021**



## AGRADECIMIENTOS

---

La realización de esta tesis doctoral ha supuesto un gran trabajo y esfuerzo que se ha visto recompensado con el apoyo y la colaboración de varias personas, a las que me gustaría expresar mi gratitud con unas breves palabras.

En primer lugar, agradecer a mi madre, M<sup>a</sup> José, el haberme traído al mundo y el haberme enseñado muchas de las cosas que me han sido y serán de gran utilidad en la vida. Aunque ya no estás entre nosotros y contigo se fue una parte mi corazón, estoy convencido de que, estés donde estés, te sentirás orgullosa de este nuevo paso que voy a lograr.

Agradecer, también, a mi padre, Bernardo, todo lo que me ha enseñado para afrontar los retos que nos depara la vida y por haberme guiado por la senda de la educación, camino que sigo y seguiré con gran ilusión.

Por supuesto, agradecer a los motores de mi vida: mi mujer Yolanda y mi hija Lucía, todo el ánimo que me han dado, siempre con mucho cariño, para alcanzar una de mis metas. Por todas las sugerencias que me han dado, por su apoyo, por las horas que no hemos pasado juntos, por celebrar cada paso que me permitía avanzar en este arduo trabajo y por muchas cosas más que no cabrían aquí, gracias.

Finalmente, mi más sincero agradecimiento a mis directores de tesis, quienes me han brindado su apoyo incondicional, su minuciosidad a la hora de revisar la tesis, su atención a las peticiones y dudas que me iban surgiendo, así como las horas de dedicación y esfuerzo invertidas en la presente tesis doctoral.



# ÍNDICE

---

INTRODUCCIÓN .....	1
MARCO TEÓRICO Y ESTADO DE LA CUESTIÓN .....	5
1. La Sociedad de la información y del conocimiento .....	7
1.1. Introducción .....	7
1.2. La Sociedad de la Información.....	10
1.3. La Sociedad del Conocimiento .....	20
1.4. La globalización.....	30
1.5. Alfabetización digital.....	40
1.6. Origen y evolución de las TIC .....	47
1.7. Aceptaciones de las TIC a lo largo de la historia.....	53
1.8. Sobre las TIC en la Sociedad del Conocimiento.....	57
2. Las TIC en el sistema educativo.....	63
2.1. Introducción .....	63
2.2. Las TIC y sus aplicaciones en educación.....	66
2.3. Las TIC en la educación no universitaria.....	78
2.4. Antecedentes históricos.....	79
2.4.1. Proyecto Atenea .....	82
2.4.2. Proyecto Mercurio .....	85
2.4.3. Proyecto Platea.....	87
2.4.4. Programa PNTIC .....	88
2.4.5. Convenio Marco Internet en la Escuela/Internet en el Aula .....	91
2.4.6. Programa Escuela 2.0.....	94
2.5. El estado actual.....	97
2.6. Las TIC en los centros educativos.....	102
2.6.1. Presencia de las TIC en los centros educativos .....	102
2.6.2. Integración de las TIC en los centros educativos.....	107
3. Uso de las TIC en el aula. El profesorado como agente de cambio .....	115
3.1. Introducción .....	115
3.2. Aspectos clave a considerar en la integración de las TIC en el aula.....	117
3.2.1. Elementos incidentales.....	118
3.2.2. Formación del profesorado .....	121

3.2.3.	Modificación del contexto organizativo de los centros .....	123
3.2.4.	Repercusiones de la integración de las TIC en el aula.....	132
3.3.	El profesorado: agente de cambio en la integración de las TIC.....	147
3.3.1.	El profesorado como actor principal del proceso .....	147
3.3.2.	El uso de las TIC por parte del profesorado .....	148
3.3.2.1.	Enfoques de uso .....	148
3.3.2.2.	Usos de las TIC en las tareas docentes.....	151
3.3.2.3.	Frecuencias de uso de las TIC.....	158
3.3.2.4.	Clasificación de uso: personal-profesional y con alumnado en el aula.....	169
3.3.3.	Las creencias pedagógicas del profesorado y las TIC .....	172
3.3.3.1.	Las creencias pedagógicas del profesorado .....	173
3.3.3.2.	Las creencias pedagógicas del profesorado desde la perspectiva TIC.....	175
3.3.4.	Relación del uso de las TIC y las creencias pedagógicas del profesorado .....	180
3.3.4.1.	Modelo estructural: influencia de las creencias pedagógicas del profesorado sobre el uso de las TIC.....	190
	<b>PARTE EMPÍRICA. METODOLOGÍA Y RESULTADOS .....</b>	<b>201</b>
4.	Elementos metodológicos.....	203
4.1.	Objetivo general y objetivos específicos.....	203
4.2.	Método .....	204
4.2.1.	Diseño y procedimiento .....	204
4.2.2.	Población y muestra.....	204
4.2.3.	Instrumentos de medida .....	205
4.2.4.	Temporalización .....	208
4.2.5.	Análisis de los datos.....	208
5.	Resultados.....	211
5.1.	Estadísticos descriptivos .....	211
5.1.1.	Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos .....	211
5.1.2.	Uso de los recursos tecnológicos en el aula.....	212
5.1.3.	Concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje .....	213
5.1.4.	Concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	215
5.2.	Diferencias en las dimensiones de uso de los recursos tecnológicos y las creencias pedagógicas en función de factores personales y contextuales.....	216
5.2.1.	Género.....	216

5.2.1.1. Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función del género	216
5.2.1.2. Uso en el aula de los recursos tecnológicos en función del género	217
5.2.1.3. Concepción tradicional en función del género	219
5.2.1.4. Concepción constructivista en función del género	221
5.2.2. Edad	223
5.2.2.1. Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función de la edad	223
5.2.2.2. Uso en el aula de los recursos tecnológicos en función de la edad	224
5.2.2.3. Concepción tradicional en función de la edad	226
5.2.2.4. Concepción constructivista en función de la edad	228
5.2.3. Frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal	231
5.2.3.1. Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal	231
5.2.3.2. Uso aula de los recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal	233
5.2.3.3. Concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal	235
5.2.3.4. Concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal	237
5.2.4. Frecuencia uso dispositivos tecnológicos para uso académico	240
5.2.4.1. Uso personal-profesional en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico	240
5.2.4.2. Uso aula en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico	242
5.2.4.3. Concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico	244
5.2.4.4. Concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico	247
5.2.5. Resultados por tipo de centro	250
5.2.5.1. Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos por tipo de centro	250
5.2.5.2. Uso en el aula de los recursos tecnológicos por tipo de centro	251
5.2.5.3. Concepción tradicional por tipo de centro	253
5.2.5.4. Concepción constructivista por tipo de centro	255
5.2.6. Uso personal-profesional de las TIC por etapa educativa	257

5.2.6.1. Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos por etapa educativa .....	257
5.2.6.2. Uso en el aula de los recursos tecnológicos por etapa educativa .....	259
5.2.6.3. Concepción tradicional por etapa educativa.....	261
5.2.6.4. Concepción constructivista por etapa educativa .....	263
5.3. Estructura relacional del uso de los recursos tecnológicos por parte del profesorado y sus creencias pedagógicas .....	266
5.4. Modelo estructural del uso de los recursos tecnológicos y las creencias pedagógicas .....	275
CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES .....	285
6. Discusión y conclusiones.....	287
REFERENCIAS.....	303

## LISTA DE TABLAS

---

<b>Tabla 1.</b> Diferencias entre la era industrial y la era de la información.....	17
<b>Tabla 2.</b> Formas de comunicación y eras .....	18
<b>Tabla 3.</b> Dotación a los centros participantes en el proyecto ATENEA .....	83
<b>Tabla 4.</b> Dotación a los centros participantes en el proyecto MERCURIO .....	86
<b>Tabla 5.</b> Evolución del número medio de alumnos por ordenador en los centros públicos de secundaria españoles .....	103
<b>Tabla 6.</b> Evolución del número medio de profesores por ordenador en los centros públicos de secundaria españoles .....	104
<b>Tabla 7.</b> Comparación de las metodologías de enseñanza-aprendizaje con incursión de las TIC .....	153
<b>Tabla 8.</b> Resumen de las creencias pedagógicas sobre TIC .....	175
<b>Tabla 9.</b> Resumen de las características de los modelos de enseñanza-aprendizaje. ....	180
<b>Tabla 10.</b> Características de la muestra en variables personales y contextuales .....	205
<b>Tabla 11.</b> Estadísticos descriptivos del uso personal-profesional de los recursos tecnológicos .....	212
<b>Tabla 12.</b> Estadísticos descriptivos del uso de los recursos tecnológicos en el aula.....	213
<b>Tabla 13.</b> Estadísticos descriptivos la concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje. ....	214
<b>Tabla 14.</b> Estadísticos descriptivos la concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje. ....	215
<b>Tabla 15.</b> Resultados del ANOVA del uso personal-profesional por género .....	217
<b>Tabla 16.</b> Resultados del ANOVA del uso en el aula por género .....	219
<b>Tabla 17.</b> Resultados del ANOVA de la concepción tradicional por género.....	220
<b>Tabla 18.</b> Resultados del ANOVA de la concepción constructivista por género.....	222
<b>Tabla 19.</b> Resultados del ANOVA del uso personal-profesional en función de la edad.....	224
<b>Tabla 20.</b> Resultados del ANOVA del uso en el aula en función de la edad .....	226
<b>Tabla 21.</b> Resultados del ANOVA de la concepción tradicional en función de la edad.....	228
<b>Tabla 22.</b> Resultados del ANOVA de la concepción constructivista en función de la edad.....	230
<b>Tabla 23.</b> Resultados del ANOVA del uso personal-profesional en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal .....	232
<b>Tabla 24.</b> Resultados del ANOVA del uso en el aula en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal .....	234
<b>Tabla 25.</b> Resultados del ANOVA de la concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal .....	237
<b>Tabla 26.</b> Resultados del ANOVA de la de concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal .....	239
<b>Tabla 27.</b> Resultados del ANOVA del uso personal-profesional en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso académico.....	242
<b>Tabla 28.</b> Resultados del ANOVA del uso en el aula en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico.....	244
<b>Tabla 29.</b> Resultados del ANOVA de la concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico.....	246

<b>Tabla 30.</b> Resultados del ANOVA de la concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico.....	249
<b>Tabla 31.</b> Resultados del ANOVA del uso personal-profesional por tipo de centro. ....	251
<b>Tabla 32.</b> Resultados del ANOVA del uso en el aula por tipo de centro.....	253
<b>Tabla 33.</b> Resultados del ANOVA de concepción tradicional por tipo de centro.....	255
<b>Tabla 34.</b> Resultados del ANOVA de concepción constructivista por tipo de centro .....	257
<b>Tabla 35.</b> Resultados del ANOVA del uso personal-profesional por etapa educativa.....	259
<b>Tabla 36.</b> Resultados del ANOVA del uso en el aula por etapa educativa .....	261
<b>Tabla 37.</b> Resultados del ANOVA de la concepción tradicional por etapa educativa.....	263
<b>Tabla 38.</b> Resultados del ANOVA de la concepción constructivista por etapa educativa.....	265
<b>Tabla 39.</b> Resumen del modelo tridimensional del análisis CATPCA .....	267
<b>Tabla 40.</b> Cargas en componentes del análisis CATPCA .....	268
<b>Tabla 41.</b> Indicadores de ajuste del modelo MIMIC.....	276
<b>Tabla 42.</b> Fiabilidad de las variables latentes.....	276
<b>Tabla 43.</b> Efectos estandarizados de las variables latentes .....	278
<b>Tabla 44.</b> Varianza de las variables latentes explicada .....	278
<b>Tabla 45.</b> Efectos estandarizados de las variables covariadas sobre las variables latentes .....	283

## LISTA DE FIGURAS

---

<b>Figura 1.</b> Niveles de alfabetización digital .....	44
<b>Figura 2.</b> Evolución del número de empresas del sector TIC y de contenidos .....	58
<b>Figura 3.</b> Evolución del número de empresas del sector TIC y de contenidos. ....	59
<b>Figura 4.</b> Uso de TIC por las personas de 16 a 74 años. Serie 2010-2019 .....	60
<b>Figura 5.</b> Elementos necesarios para la incorporación de las TIC en la educación .....	70
<b>Figura 6.</b> Cuadro resumen de las 3 grandes razones para usar TIC en educación .....	72
<b>Figura 7.</b> Proyectos del Plan de Cultura Digital en la Escuela. ....	99
<b>Figura 8.</b> Evolución del porcentaje de aulas habituales de clase con conexión a Internet por tipo de centro .....	105
<b>Figura 9.</b> Evolución de la distribución porcentual de los ordenadores por tipo de ordenador .....	105
<b>Figura 10.</b> Número de estudiantes por pizarra digital interactiva .....	106
<b>Figura 11.</b> Dificultades generales para la introducción de los medios en el sistema educativo .....	121
<b>Figura 12.</b> Modelos de organización de medios y utilización y funciones a desempeñar en la enseñanza .....	125
<b>Figura 13.</b> Relaciones observadas entre las variables contextuales .....	129
<b>Figura 14.</b> Inconvenientes de la multimedia .....	141
<b>Figura 15.</b> Frecuencia de uso del ordenador en el centro educativo por parte del profesorado, según etapa.....	161
<b>Figura 16.</b> Frecuencia de uso de las TIC en las aulas por parte de los profesores .....	162
<b>Figura 17.</b> Frecuencia de uso del ordenador de clases por parte del profesorado.....	164
<b>Figura 18.</b> Uso de las TIC por parte del profesorado en más del 25% de las lecciones .....	165
<b>Figura 19.</b> Intensidad de uso de las TIC por los docentes en las clases, en los últimos 12 meses - 1º Bachillerato.....	166
<b>Figura 20.</b> Análisis general de la percepción docente, grado de utilización e impacto con respecto las TIC, tanto en la universidad pública como en la privada.....	185
<b>Figura 21.</b> Aportaciones de las TIC a la educación, desde el punto de vista del profesorado: valoraciones De acuerdo y Muy de acuerdo (% de docentes) .....	187
<b>Figura 22.</b> Modelo estructural entre el uso de las TIC y las creencias pedagógicas del profesorado, con factores personales y contextuales .....	191
<b>Figura 23.</b> Medias del uso personal-profesional de los recursos tecnológicos .....	212
<b>Figura 24.</b> Medias del uso de los recursos tecnológicos en el aula.....	213
<b>Figura 25.</b> Estadísticos de la concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje .....	214
<b>Figura 26.</b> Medias de la concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje .....	215
<b>Figura 27.</b> Medias del uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función del género.....	216
<b>Figura 28.</b> Medias del uso en el aula de los recursos tecnológicos en función del género .....	218

<b>Figura 29.</b> Medias de concepción tradicional en función del género.....	219
<b>Figura 30.</b> Medias de concepción constructivista en función del género .....	221
<b>Figura 31.</b> Medias de uso personal-profesional en función de la edad .....	223
<b>Figura 32.</b> Medias de uso en el aula en función de la edad.....	225
<b>Figura 33.</b> Medias de concepción tradicional en función de la edad .....	227
<b>Figura 34.</b> Medias de concepción constructivista en función de la edad .....	229
<b>Figura 35.</b> Medias de frecuencia de uso personal-profesional de recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal .....	231
<b>Figura 36.</b> Medias de frecuencia de uso en el aula de recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal .....	233
<b>Figura 37.</b> Medias de concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal .....	235
<b>Figura 38.</b> Medias de concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal .....	238
<b>Figura 39.</b> Medias uso personal-profesional de recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso académico .....	240
<b>Figura 40.</b> Medias de uso de en el aula de recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso académico .....	243
<b>Figura 41.</b> Medias de la concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico .....	245
<b>Figura 42.</b> Medias de la concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico .....	247
<b>Figura 43.</b> Medias de uso personal-profesional por tipo de centro. ....	250
<b>Figura 44.</b> Medias de uso en el aula por tipo de centro. ....	252
<b>Figura 45.</b> Medias de concepción tradicional por tipo de centro. ....	254
<b>Figura 46.</b> Medias de concepción constructivista por tipo de centro.....	256
<b>Figura 47.</b> Medias de uso personal-profesional por etapa educativa .....	258
<b>Figura 48.</b> Medias de uso en el aula por etapa educativa.....	260
<b>Figura 49.</b> Medias de concepción tradicional por etapa educativa .....	262
<b>Figura 50.</b> Medias de concepción constructivista por etapa educativa .....	264
<b>Figura 51.</b> Carga de componentes y centroides de primera y segunda dimensión .....	269
<b>Figura 52.</b> Carga de componentes y centroides de primera y tercera dimensión.....	270
<b>Figura 53.</b> Carga de componentes y centroides de segunda y tercera dimensión .....	271
<b>Figura 54.</b> Modelo relacional de las creencias pedagógicas, uso de las TIC y factores personales y contextuales.....	279

## INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) han sido y son un elemento que ha estado presente en mi vida, desde que era bien pequeño, y que me han fascinado al poder comprobar, de primera mano, como pueden transformar nuestra forma de ver y relacionarnos con el mundo. El potencial que supone tanto su utilización como su aplicación a los diferentes ámbitos es un elemento que ha suscitado el interés de los investigadores, lo que ha derivado en la realización de multitud de estudios sobre las TIC desde diferentes perspectivas y en la generación de una gran cantidad de conocimiento compartido, gracias, en parte, a las redes de comunicaciones.

Dentro de los múltiples ámbitos de uso de las TIC se halla el educativo, de cuyo conocimiento y experiencia soy partícipe debido a mi puesto como profesor de la asignatura de informática en un Instituto de Educación Secundaria público. Fruto de ello, la visión dual que surge al aunar TIC y educación es lo que me decidió a afrontar este apasionante trabajo de investigación, que me ha permitido conocer más en detalle las percepciones y creencias del profesorado sobre el tema, así como su manera de trabajar y la relación existente entre ambos campos.

Y es que, como veremos en los apartados siguientes, el profesorado se enfrenta en su día a día en las aulas a una serie de barreras, clasificadas por Ertmer (1999) en dos grupos: de primer orden o externas al profesorado y de segundo orden o internas al profesorado. Estas barreras le dificultan en diversos sentidos y que le afectan a la hora de poner en práctica la integración de las tecnologías, llegando a cambiar, incluso, sus creencias y actitudes hacia las mismas.

La ventaja que tenemos hoy en día es que, tal y como veremos en el capítulo 3, las barreras de primer orden se están diluyendo gracias a los esfuerzos de los gobiernos por dotar de infraestructuras, formación y apoyo al profesorado. Estas barreras, cuya eliminación era tan

reclamada por los docentes hace unas décadas (Area, 2008), han quedado prácticamente resueltas (Comisión Europea: 2013a, 2013b, 2019) y los valores a nivel nacional se acercan a la tan ansiada cifra 1:1 en la que se pretende disponer de un ordenador para cada alumno/alumna, lo que permitiría un trabajo cómodo tanto al profesorado como al alumnado.

Pero también tenemos un inconveniente que presenta una gran complejidad, y es que cambiar las creencias y las actitudes del profesorado no es “tan sencillo” como dotar de infraestructura o formación. Requiere un cambio pedagógico de mentalidad, lo que tiene implicaciones a diferentes niveles, desde personales a metodológicos, donde el profesorado tiene que ir pasando de los enfoques tradicionales a los constructivistas (Chai, 2010). Por supuesto, este cambio no se puede dar de la noche a la mañana y requiere tiempo para que el profesorado adopte nuevas metodologías que le sirvan de base para poder ir acostumbrándose a los nuevos roles, tanto el suyo como el del alumnado. También requiere inversiones en formación técnica y pedagógica, así como en la dotación de horas para poder realizar prácticas previas a su puesta en marcha en el aula.

Este es el problema objeto de investigación, el de las percepciones y creencias del profesorado, el de su modo de entender la enseñanza y el aprendizaje (tradicional, centrado en la enseñanza, o constructivista, más centrado en el aprendizaje) y su influencia en el uso que hacen de las TIC a nivel personal y profesional, y en su modo de afrontar la integración y el uso de las TIC en el aula.

Una vez acotado el problema, es fundamental delimitar los objetivos que pretendemos lograr con el presente estudio, que son los siguientes:

El objetivo general que se persigue en esta tesis es determinar la existencia de una relación estructural del uso de las TIC y las creencias pedagógicas por parte de profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana, considerando diversos

factores personales y contextuales. Para su operativización hemos desarrollado los siguientes objetivos específicos:

Objetivo 1. Determinar el nivel del uso de las TIC por parte del profesorado, tanto personal-profesional como en el aula.

Objetivo 2. Determinar la tipología de sus creencias pedagógicas, considerando tanto la concepción tradicional como la concepción constructivista.

Objetivo 3. Determinar la relación estructural entre el uso de las TIC y las creencias pedagógicas.

Objetivo 4. Determinar la influencia de los factores personales y contextuales tanto en el uso como en las creencias pedagógicas.

Objetivo 5. Determinar la relación estructural entre el uso de las TIC y las creencias pedagógicas, considerando los factores personales y contextuales.

De entre los objetivos apuntados uno de los fundamentales es determinar la relación estructural entre el uso de las TIC y las creencias pedagógicas por parte del profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana. Aunque se trata de un tema que reviste gran complejidad debido a la que hacemos referencia a temas que afectan a nivel personal (creencias y actitudes), la idea básica es dilucidar si existe una relación explicativa de las creencias pedagógicas del profesorado sobre su utilización de las tecnologías, y, en caso de existir, determinar aquellos factores (sexo, edad, etc.) que inciden en tal relación.

Para ello, el trabajo que presentamos a continuación se ha articulado en dos grandes apartados: el primero recoge el marco teórico y el estado de la cuestión, y el segundo se ocupa de relatar la parte empírica o metodológica de la tesis.

El primer apartado se divide, a su vez, en 3 capítulos. En el primero se analiza la evolución de la Sociedad de la Información y del Conocimiento, dejando constancia sus diferentes denominaciones, y se hace hincapié en la globalización, verdadera impulsora de gran

parte de los cambios que hemos ido viviendo en los últimos tiempos. Asimismo, se estudia el impacto de las TIC en el contexto social. En el segundo se estudian las TIC y su integración en el ámbito educativo a lo largo de la historia. En el tercer capítulo se revisa el uso que se les da a nivel de aula, estudiando tanto las finalidades como la frecuencia de uso por parte del profesorado, ya que es el profesorado el verdadero artífice de la integración. También se comentan las ventajas y desventajas que implica la integración de las tecnologías en las aulas, así como las creencias pedagógicas del profesorado y su importancia de cara a realizar tal integración.

El segundo apartado de la tesis presenta el método de investigación, que incluye los objetivos, el diseño, la muestra, la metodología utilizada, las técnicas e instrumentos de recogida de información y temporalización, así como el análisis y discusión de los resultados.

Para finalizar, en un tercer apartado, se incluyen las conclusiones y futuras líneas de investigación.

La tesis concluye con las referencias utilizadas.

## **MARCO TEÓRICO Y ESTADO DE LA CUESTIÓN**



# **1. La Sociedad de la información y del conocimiento**

## **1.1. Introducción**

En la actualidad vivimos inmersos en una sociedad donde las tecnologías abarcan todos los ámbitos, desde el social hasta el cultural, pasando por el económico. Una sociedad en la que éstas nos facilitan la creación, procesado, distribución y manipulación de información; por lo que parece evidente que dichas tecnologías están en el día a día de todas las personas y se les da un uso natural de manera habitual. “Ello ha significado una amplia transformación en los distintos ámbitos sociales, con la consiguiente adaptación de los ciudadanos a esta nueva sociedad” (Suárez et al., 2012, p. 250) en la que se prima la información, así como el uso que se le da tras su procesamiento y que la convierte en un elemento fundamental: el conocimiento.

Esta sociedad fue fruto de otra anterior, la industrial, donde el poder residía principalmente en las máquinas y la información quedaba en segundo plano. De hecho, el mismo Castells (2000), en su obra “La era de la información” destaca dos tipos de revoluciones: una primera enmarcada en el último tercio del siglo XVIII y en la que elementos como la hiladora, la máquina de vapor y la mejora de la metalurgia permitieron avanzar hacia la creación de nuevas máquinas y una segunda que añadió, entre otros, la electricidad, el motor de combustión interna, la difusión del telégrafo y el invento del teléfono. Como podemos observar, en esta última fase es donde comienza la integración de las tecnologías de la comunicación que permitirían la recogida, selección y procesamiento de información.

Tras esta sociedad, se fraguó otra que recibió múltiples denominaciones. Así tenemos la de Bell (1986) quien la etiqueta como post-moderna o post-industrial, e indica que “subraya el carácter central del conocimiento teórico como eje alrededor del cual se organizarán la nueva tecnología, el crecimiento económico y la estratificación de la sociedad” (Bell, 1986, p.138). En esta nueva sociedad, la información y, por ende, el conocimiento, fue la base de todos los

sectores y la que primó a la hora de tomar decisiones que pudieron apoyarse en elementos tecnológicos descubiertos a partir de la segunda fase de la sociedad industrial, la cual hemos mencionado en el párrafo anterior.

Por otro lado, Drucker (1993) utilizó el término sociedad post-capitalista indicando que “las actividades principales en la creación de riqueza no serán ni la asignación de capital para usos productivos, ni la ‘mano de obra’ (...) ahora el valor se crea mediante la ‘productividad’ y la ‘innovación’, ambas aplicaciones del saber al trabajo” (Drucker, 1994, p.11). Como podemos observar, a pesar de que la acepción es distinta, el significado está alineado con el de Bell (1986), al dar más importancia a la aplicación del conocimiento en la mejora de los procesos de producción que en la producción (máquinas y mano de obra) en sí misma. De hecho, propone una teoría económica que daba valor a la productividad a partir de la información obtenida, es decir, la aplicación del conocimiento para generar nuevo conocimiento. Por otra parte, y de manera similar a los dos autores anteriormente citados, Sánchez (2016) apunta que esta sociedad permitió crear “una tecnología intelectual como base de los procesos de decisión...” (Sánchez, 2016, p.238) con el fin de procesar la información para centrarse en el conocimiento y utilizar las conclusiones de dicho proceso para mejorar y tomar decisiones acertadas, basándose en la primacía del conocimiento teórico sobre el empírico.

Con los años, “comenzó a vislumbrarse que la convergencia de las tecnologías de la comunicación y las de los ordenadores iba a suponer una gran transformación” (Torres, 2013, p.10). Dicha convergencia haría que comenzara a elaborarse el concepto de Sociedad de la Información, donde los elementos tecnológicos fueron la base para el desarrollo de la sociedad en todas sus vertientes, tanto políticas, como sociales y culturales. Fue, por tanto, el inicio de una nueva etapa social en la que los ciudadanos se convirtieron en ciudadanos digitales gracias al uso de las tecnologías en su vida diaria. Además, comenzaron a acuñarse nuevos términos relacionados con dichos elementos como el de brecha digital o alfabetización digital.

Esta sociedad, en continuo cambio, se vio favorecida por un elemento fundamental que fue una de las bases de este nuevo tipo de sociedad: las redes de comunicaciones. Gracias a su uso, se permitió el contacto continuo con otros lugares del planeta de manera rápida y sencilla, y, por ende, el intercambio de información de modo inmediato sin necesidad de desplazarnos físicamente. Pero eso no fue todo, ya que los anchos de banda de las redes que en un principio se utilizaban para enviar texto, fueron aumentando con las nuevas necesidades surgidas del uso de nuevos dispositivos como fueron tabletas, Smartphone e incluso elementos IoT (*Internet of Things*). De hecho, el mismo Torres (2013) considera que estos elementos tecnológicos se agrupan en “dos olas diferenciadas según el tiempo de su irrupción” (p.12), teniendo en la primera tres elementos fundamentales como son el ordenador, Internet y la telefonía móvil; y en la segunda, elementos híbridos basados en los anteriores: el Smartphone (teléfono inteligente) y las tabletas. Los usuarios de estos dispositivos ya no se conformaban con enviar mensajes de texto y querían, además, compartir elementos multimedia (audios, vídeos, imágenes, etc.) con multitud de destinatarios y en tiempo real, ver vídeo en *streaming* en cualquier lugar o tener una conexión estable en cualquier lugar del planeta.

Fue durante el inicio de esta sociedad, cuando comenzaron a producirse una gran cantidad de cambios que modificarían la manera de interactuar con el resto del mundo hasta el punto de ser considerada como una de las mayores transformaciones de la humanidad.

En este capítulo profundizaremos en esa sociedad, de la información y la comunicación, además de estudiar su evolución a lo largo de la historia, así como sus denominaciones. También nos detendremos en algunos conceptos que consideramos importantes para la comprensión del contexto social.

## 1.2. La Sociedad de la Información

El término Sociedad de la Información no es un término nuevo ni novedoso a pesar de que en la actualidad es ampliamente utilizado en todo tipo de ámbitos. Aunque, en mayor o menor medida, todo el mundo tiene claro el significado del término, en el mundo académico no existe un consenso sobre su definición. De hecho, el concepto es muy anterior a las tecnologías de la información y comunicación, y a las mismas comunicaciones, ya que existen referencias, datadas a principios del siglo XX, en Gran Bretaña. Concretando en mayor medida, una de las referencias más importantes se encuentra en un escrito de 1914 (cuyo autor es Arthur J. Penty), donde se acuña el término sociedad post-industrial y se sostiene que la evolución de la sociedad pasaba por cambiar el uso desmedido de las máquinas por la automatización de tareas y el trabajo intelectual (Penty, 2004).

En cierto modo, el autor estaba augurando lo que se produciría años más tarde: la primacía del conocimiento, como transformación de la información, frente a la producción industrial, mediante la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en todos los sectores productivos.

Unas décadas más tarde, más concretamente en los años sesenta, Machlup (1962), en su obra “La producción y distribución del conocimiento”, se dedicó a estudiar el crecimiento económico de EE. UU., durante la primera mitad del siglo XX, en las que llamaba “industrias de la información”. Éstas fueron clasificadas atendiendo a cinco grandes ramas:

- Educación (escuelas, colegios, librerías...)
- Investigación y desarrollo (radio, televisión, publicidad...)
- Máquinas de información (equipos de computación...)
- Servicios de información (leyes, seguros, salud...)
- Otras actividades de información (investigación, desarrollo...)

Según sus cálculos, todas ellas, las cuales estaban asociadas al conocimiento, suponían un 29% aproximadamente del Producto Interior Bruto (PIB) del país, de lo que deducía que tanto el conocimiento y la información pasaban a convertirse en una pieza fundamental de la economía. Además, el autor predecía que estas industrias aumentarían al cabo de unos años, lo que acabó, décadas después, cumpliéndose, ya que el número de empleos que manejaban información creció hasta sobrepasar el número de aquellos que desarrollaban un esfuerzo físico. Efectivamente, en la actualidad, la práctica mayoría de los puestos de trabajo utilizan la información como método para obtener diferentes ventajas entre las que encontramos: mejorar los procesos de producción, aumentar la productividad, optimizar la toma de decisiones, mejorar la competitividad y calidad de los productos o satisfacer las necesidades de los usuarios/consumidores.

En la línea de Machlup, de marcado carácter económico, encontramos a Drucker (1969), quien también analizó la sociedad existente con el fin de dilucidar los pilares de ésta. La idea consistía en obtener los fundamentos de algunos de los elementos sociales más importantes con el fin averiguar su peso e influencia en los elementos del futuro.

Otro aspecto en el que se asemeja a Machlup es el de la definición del papel que se les atribuye a las tecnologías. Éstas aparecen integradas como un elemento más, a todos los niveles, especialmente en la cultura y en el sector productivo, donde se le concede un mayor peso que a la experiencia (que, hasta el momento, era un factor esencial para el desempeño de cualquier trabajo). Según el autor, la adquisición sistemática del conocimiento (elemento fundamental) mediante la educación había reemplazado a la experiencia adquirida mediante la práctica.

Unos pocos años más tarde, Marc Porat realizó un estudio mucho más completo, tomando como base el trabajo de Machlup. Para ello comenzó con una diferenciación de los sectores de la información, los cuales fueron clasificados en dos tipologías: primario y

secundario. El primero se basaba, eminentemente, en los productos, así como en los beneficios económicos, es decir, la idea era darle un precio de mercado con el fin de conseguir rendimiento económico de forma directa. El segundo era mucho más complejo ya que añadía el valor del servicio de la información (por ejemplo, la información que manejaban los recursos humanos) tanto en instituciones gubernamentales como en privadas (Porat, 1977). Este análisis dejaba vislumbrar el paralelismo entre los sectores de servicios (el segundo de los expuestos por Machlup) y el aumento de las actividades basadas en el conocimiento y la información.

Como podemos observar, la aproximación que hizo Porat permitió afinar la división realizada por su antecesor y le llevó a incluir un tercer sector (al que denominó “no informacional”), que se basaba exclusivamente en actividades de producción o de negocio. Además, realizó cálculos basándose en las estadísticas económicas nacionales para llegar a una conclusión similar a la que había llegado Machlup: un porcentaje importante del PIB del país estaba basado en la información. De hecho, según sus cifras, el 25,1% del PIB provenía del sector primario (más concretamente de aquellas industrias que hacían uso de la información), mientras que el 21,1% provenía del secundario, haciendo un total de un 46% y ampliando, aún más, el valor del 29% calculado por Machlup (Porat, 1977). Estas cifras dejaban entrever, una vez más, la importancia y el auge de la economía basada en la información, y evidenciaban, claramente, el hecho de que la sociedad del momento estaba inmersa en un profundo cambio que implicaba una gran migración hacia una sociedad de la información y del conocimiento.

El mismo Bell (1973), en su obra “El advenimiento de la sociedad post-industrial”, incidía en el proceso de reorganización social basándose en aspectos tales como son: la burocratización de la ciencia, con la consecuente especialización de los trabajos científicos; los problemas con el sistema político, ya que creaban una cierta competencia entre el área científica y la política; y las nuevas formas de vida basadas en la cultura y en el conocimiento en general (Bell, 1973). El término usado por el autor: sociedad post-industrial, se encontraba orientado

hacia el progreso de la tecnología, la cual se utilizaba para almacenar y procesar datos de cara a mejorar los procesos de toma de decisiones.

Con todo ello, Bell es considerado el precursor del término Sociedad de la Información al indicar que “una sociedad post-industrial es básicamente una Sociedad de la Información. El intercambio de información en términos de varios tipos de procesamientos y almacenamiento de datos, investigación de mercado, etc.... es la base de la mayoría de cambios económicos” (Bell, 1973, p.82). En este sentido, la tecnología, cuya definición e historia la estudiaremos en el punto siguiente, unida al conocimiento, permitió promover cambios económicos y sociales. Esta tecnología es un elemento que vemos por primera vez en la definición de la nueva sociedad ya que, hasta ahora, las anteriores referencias se limitaban a estudiar los diferentes sectores basados en la información, pero no hablaban del modo ni medios utilizados para el procesado de ésta. Bell maneja términos técnicos como procesamiento y almacenamiento de datos, los cuales hacen vislumbrar un futuro en el que las tecnologías se encargarían de realizar estas tareas como un paso más hacia la automatización de la información.

Al igual que hizo Bell en EEUU, en Europa, y más concretamente en Francia, Touraine coincidió con este primero en afirmar que la sociedad imperante era post-industrial y que se estaban produciendo profundos cambios en el valor de los tipos de puestos de trabajo. De hecho, comenzaba a verse un aumento de la demanda de empleos que requerían preparación técnica o profesional y, en especial, en el sector servicios (Touraine, 1973). Esta nueva sociedad, trajo consigo una nueva clase social a la que denominó tecnócratas y a la que definió en sentido negativo: “se puede llamar tecnócratas a quienes distienden la relación entre estos dos términos en beneficio del equipo, que se devora a sí mismo y se transforma en acumulación no racional de poder, creando así conflictos sociales” (Touraine, 1973, p. 36), y en sentido positivo: “asigne a los tecnócratas, nueva clase ascendente, un papel a la vez de innovadores económicos y de defensores del consumo, sobre todo del consumo colectivo” (Touraine, 1973,

p.37). Esta visión ambivalente hace plantearse la verdadera definición que Touraine quería dar de los tecnócratas como personas que tenían una visión del mundo de un modo racional, que eran políticos, y que debían de evitar la dominación tecnocrática mediante la participación de otras personas en las tomas de decisiones.

Otro de los precursores del término Sociedad de la Información fue Masuda (1984), quien la definía como una “sociedad que crece y desarrolla alrededor de la información y aporta un florecimiento general de la creatividad intelectual humana, en lugar de un aumento del consumo material” (Masuda, 1984, p.124). Tal es la importancia del conocimiento, que definía la era de la información como “el periodo durante el cual tiene lugar una innovación, se convierte en la fuerza latente de la transformación social, capaz de acarrear una expansión en la calidad y en la cantidad de información y un aumento en gran escala del almacenamiento de la información” (Masuda, 1984, p.20). La definición anterior predice, en cierta medida, el requerimiento de grandes capacidades de almacenamiento de la información y que, por ello, se tendrían que desarrollar mejores tecnologías informáticas para poder hacer frente a esta magnitud de datos. La predicción de Masuda es lo que, curiosamente, se ha cumplido en nuestros días y en lo que está derivando el llamado *Big Data*.

Aunque la acepción del término que propone el autor es similar a la de sus antecesores, éste incluye su particular visión de la industria diferenciándola en cuatro categorías:

- Industria de la información: refiriéndose a aquellos elementos que crean y procesan la información (periódicos, agencias de noticias, etc.).
- Industria del conocimiento: aquellas que utilizan el conocimiento para propagarlo (escuelas, bibliotecas...).
- Industria de las artes: aquellas referidas a la parte artística (escritores, cines, teatros...).
- Industria ética: las relacionadas con la parte ética (iglesias, centros filosóficos...).

Si comparamos esta división con las de los autores anteriores, nos daremos cuenta de que tiene muchas similitudes con la propuesta por Machlup (1964), aunque Masuda incluye la de las artes y la ética, de las que no se había hablado hasta el momento de manera tan específica (aunque sí habían sido nombradas e incluidas en los cálculos del primero).

Un gran problema que surge con este tipo de “sociedad floreciente”, donde la información es poder y donde el conocimiento prima en todos los aspectos sociales, es que no todas las personas están preparadas para este tipo de cambio ni todas tienen las habilidades para su manejo. De este modo coexisten ciudadanos “indigentes informativos” con otros que se privilegian de su opulencia informativa, con una estrategia que

consiste, pues, en facilitar, dentro de ciertos límites, el acceso a la información. Pero, frente a la prodigiosa cantidad de informaciones que lo alcanzan, no todas fiables o verificables, el ciudadano está destinado a reaccionar, antes o después, con un creciente desinterés e incluso con intolerancia hacia la información. (Maldonado, 1998, p.100).

Esto es lógico puesto que, a medida que la cantidad de información aumenta, las personas tienden a prestar menos atención a ésta y a poseer un mayor grado de incredulidad ante la avalancha de diferentes fuentes de información. Esta avalancha, a la que llama opulencia informativa, deriva, realmente, en una indigencia informativa encubierta.

En toda esta marea informativa, Castells (2000) destaca la tercera revolución industrial, donde el auge del sector terciario supone que el núcleo fundamental (o materia prima) es la información y el tratamiento que se le da para procesarla mediante la utilización de las tecnologías, las cuales tratan de ser el nexo entre la sociedad (y el mundo en general) y la información. Aparte de esta aportación, también introduce los términos capitalismo informacional, como un nuevo sistema económico, e informacionalismo, basado en una serie de principios apoyados en las nuevas tecnologías de la información y en autores que ya hemos comentado tales como Bell o Touraine. Aunque también indica que la información siempre ha

estado presente en todas las sociedades, pero que el término sociedad informacional hace referencia a una estructuración de la sociedad en la que la información se convierte en productividad y poder.

La importancia de las tecnologías en el procesamiento de la información es patente en las definiciones de algunos autores, entre los que encontramos a Marqués (2000a), quien hace una clara clasificación de las dos principales eras: la industrial y la de la información. Además, indica que

la sociedad de la información, modelada por el avance científico y la voluntad de globalización económica y cultural, tiene entre sus principales rasgos una extraordinaria penetración en todos sus ámbitos de los medios de comunicación de masas, los ordenadores y las redes de comunicación. En ella la información, cada vez más audiovisual, multimedia e hipertextual, se almacena, procesa y transporta sobre todo en formato digital, con ayuda de las TIC. (Marqués, 2000a).

En la tabla 1 podemos observar las grandes diferencias existentes entre ambas eras, y más si tenemos en cuenta los aspectos relacionados con la parte tecnológica. Así el conocimiento pasa de estar centralizado y, en ocasiones, con complicaciones de acceso, a estar disponible en abierto, distribuido a través de diferentes medios y de fácil acceso gracias a, principalmente, medios de tipo tecnológico. También es interesante el punto de la comunicación, que pasa de tener un carácter unidireccional a permitir el trabajo en red y de modo cooperativo mediante la utilización de las tecnologías anteriormente mencionadas.

**Tabla 1***Marqués (2000a). Diferencias entre la era industrial y la era de la información*

<b>Era industrial</b>	<b>Era de la información</b>
Estandarización	Personalización
Organización burocrática	Organización basada en equipos
Control centralizado	Autonomía con responsabilidad
Relaciones competitivas	Relaciones cooperativas
Toma de decisiones autocrática	Toma de decisiones compartida
Acatamiento	Iniciativa
Conformidad	Diversidad
Comunicación unidireccional	Trabajo en red
Compartimentación	Globalidad
Orientado a las partes	Orientado al proceso
Plan de obsolescencia	Calidad total
El director como “rey”	El cliente como “rey”
Conocimiento centralizado, no siempre de fácil acceso	Conocimiento distribuido a través de múltiples medios, de fácil acceso

Marqués también indica que “la actual capacidad de innovación tecnológica (que conlleva una profunda transformación de las personas, organizaciones y culturas) parece ir por delante de la valoración de sus riesgos y repercusiones sociales” (Marqués, 2000a). Con ello se está adelantando a su tiempo y realizando una predicción que se materializaría años más tarde con el acceso a la banda ancha y a Internet por gran parte de la población, ya que, si bien es cierto que las redes nos han permitido compartir conocimientos y experiencias, también se ha visto demostrado que pueden llegar a tener efectos contraproducentes (como el exceso de información y la falta de interés por ésta que comentaba Maldonado (1998)).

Una definición que vuelve a incidir en el punto de los medios tecnológicos, aunque desde una perspectiva educativa, es la de Blázquez (2001), quien afirma que “entraríamos ahora en la cuarta era o revolución cuyos ejes están constituidos por la información y la comunicación y cuyo soporte son elementos electrónicos, de forma similar a como la imprenta produjo la cultura impresa” (p.18). Ello implica que “los distintos medios o tecnologías de la

comunicación no han sido solamente soportes físicos de apoyo a los procesos educativos, sino que han ido generando los correspondientes modelos didácticos, desde los que se ha desarrollado la enseñanza-aprendizaje.” (p.19).

**Tabla 2**

*Blázquez (2001). Formas de comunicación y eras.*

	1ª ERA	2ª ERA	3ª ERA	4ª ERA
TECNOLOGÍA DE LA COMUNICACIÓN	ORAL	ESCRITURA	IMPRESA	ELECTRÓNICA
CULTURA	ORAL	ESCRITA	IMPRESA	DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
FORMA EDUCATIVA	Basada en lo ORAL	Basada en lo ESCRITO	Basada en EL LIBRO	Basada en lo TECNOLÓGICO

Tal y como se aprecia en la tabla anterior y como comenta Blázquez, la influencia de las tecnologías en la didáctica educativa ha ido en aumento y ha requerido del profesorado para poder adaptar los procesos de aprendizaje al ritmo de transmisión de la información mediante las redes telemáticas. Esta adaptación implica una reorganización de las actividades educativas para que tengan en cuenta el nuevo entorno tecnológico.

En la línea de Blázquez, Cabero (2004b) afirma que la sociedad ha cambiado tras su paso por diferentes fases (similares a las que encontramos en los demás autores estudiados), aunque resalta el hecho de que cada fase viene caracterizada por una serie de elementos como son, entre otros: las tecnologías usadas para el desarrollo, una clase social dominante que es ensalzada, parcialmente, gracias a estos medios y el surgimiento de nuevas clases sociales. Por tanto, la Sociedad de la Información se basa, al igual que las anteriores sociedades (agrícola, industrial y postindustrial), en tecnologías, aunque solo es en esta última donde tienen un papel destacado en todos los ámbitos y donde se desarrollan a un ritmo vertiginoso.

Otro aspecto en el que incide Cabero y que coincide con Blázquez, es el de la relación con el mundo educativo. Tal y como indica el autor: “Cada una de ellas matizada por diferentes hechos (...) y la valoración del concepto de educación y de las instituciones educativas de forma específica” (Cabero, 2004b, p.7). Como podemos observar, pone de manifiesto el peso que se le comienza a otorgar a la educación debido a la nueva valoración del conocimiento y de la información, y a que es un elemento cambiante que se ha tenido que ir adaptando a los tiempos para poder ajustar la formación a las salidas laborales del momento, para dar un mínimo de conocimientos a los trabajadores, así como para evitar la marginación de algunos colectivos. La idea es que, en esta nueva sociedad, el individuo sea capaz de adaptar su aprendizaje al momento en el que le toque vivir y que pueda acceder a esos conocimientos mediante diferentes elementos, entre los que se encuentran los tecnológicos.

En la línea educativa también tenemos a Escudero (2004), quien comenta las diferentes transformaciones que se han ido sucediendo a lo largo de la historia en aspectos tales como el poder, la política o el valor de lo público y, especialmente, de los sistemas escolares donde incide en la devaluación de la profesión docente, así como en la desvertebración de los sistemas escolares. Afirma que se han sucedido transformaciones en el ámbito educativo “como la presión sobre los sistemas escolares, la reestructuración escolar, el declive de la inversión en la escuela pública, la heterogeneidad social y cultural de la población escolar...” (p.48). Es decir, en la nueva sociedad, el papel que deberá tener la escuela pública es la de integrar a los individuos a los que previamente se les habrá dotado de las herramientas para poder desempeñar los nuevos empleos que irán surgiendo de la mano de las nuevas eras.

Como hemos podido observar, la amplitud de definiciones del término Sociedad de la Información hace que sea complejo trabajar con una definición uniformemente aceptada. Es por ello que, a partir de las aportaciones de los autores más significativos a lo largo de la historia, hacemos una síntesis de las características más señaladas:

- Tiene como centro de interés la información y se desarrolla alrededor de ésta.
- Se basa en herramientas tecnológicas para la gestión, procesado, almacenamiento y transferencia de la información.
- Existe un exceso de información que resulta perjudicial para la generación de nuevos conocimientos de las personas.
- Surgen nuevas clases sociales que aprovechan la información para trabajar de manera más autónoma y responsable, así como para tomar decisiones de manera más efectiva.
- La educación aumenta su importancia debido a que es la responsable de ajustar la formación a las salidas profesionales.
- Se producen avances científicos que mejoran las TIC existentes.
- Las comunicaciones toman un papel crucial a la hora de compartir los conocimientos que se van generando y permitir el trabajo cooperativo entre grupos de personas.

### **1.3. La Sociedad del Conocimiento**

A finales de los años noventa, el término Sociedad del Conocimiento (también conocido como *Knowledge Society*) emerge, eminentemente en los medios académicos, como alternativa al concepto estudiado en el punto anterior, debido a que toma como elemento central el conocimiento, y no la información. De hecho, la propia UNESCO adopta, a principios de 2000, el término Sociedad del Conocimiento dentro de sus políticas institucionales, tal y como indica

Abdul Waheed Khan, subdirector general de la UNESCO para la Comunicación y la Información (2003):

Information society is the building block for knowledge societies. Whereas I see the concept of 'information society' as linked to the idea of 'technological innovation', the concept of 'knowledge societies' includes a dimension of social, cultural, economical, political and institutional transformation, and a more pluralistic and developmental perspective. (párr. 7)

Como propone Khan, el nuevo tipo de sociedad toma la información como elemento primordial. Este elemento sufre una serie de transformaciones, impulsadas por las innovaciones tecnológicas, que derivan en conocimiento que es tomado, a su vez, como base para una transformación a diferentes niveles (social, cultural, económico, político e institucional). La información, por tanto, pasa a ser un bien de inmenso valor, de carácter inagotable y que permite el entrelazado con informaciones de otras fuentes u orígenes, así como la generación de nueva información la cual, posteriormente, será procesada y convertida en nuevo conocimiento.

Un aspecto curioso del término Sociedad del Conocimiento es que, aunque comienza a usarse de manera habitual a principios del siglo XXI, no es nuevo, ya que sus orígenes se remontan a mediados de los años 90. De hecho, Robert E. Lane (1966) parece ser el padre de dicho término, así como de las características que marcan a los miembros de esta nueva sociedad:

- se interesan por las bases de sus creencias sobre el hombre, la sociedad y la naturaleza.
- se guían (de forma implícita o supuesta) por normas objetivas de la realidad verificable y, en el caso de la educación superior, siguen reglas científicas de comprobación y deducción en la investigación.

- consideran de gran importancia y necesaria la dotación de recursos a esta investigación, y es por ello que cuentan con una amplia reserva de conocimientos (almacenes de conocimiento).
- recogen, organizan e interpretan el conocimiento en un esfuerzo constante por extraer resultados (significado) y por ponerlos en práctica.
- utilizan este conocimiento para interpretar y justificar sus valores y metas, así como para avanzar hacia ellos.
- con carácter general, al igual que la sociedad democrática se basa en las relaciones gubernamentales e interpersonales, y la sociedad industrial y del comercio tiene sus fundamentos en la economía, la Sociedad del Conocimiento tiene sus raíces en la epistemología y en la lógica de la investigación científica.

En esta línea, Zapata (2006), basándose en el trabajo de Lane (1966), explica que dicha sociedad es “aquella cuyos individuos cumplen las funciones señaladas (...) una visión optimista de la ciencia que puede resolver multitud de problemas sociales de igual que la lógica política se ha mostrado en otros órdenes” (p.12). Los miembros, como se puede concluir del estudio de las características que fija Lane (1966), son guiados y regulados en su conducta individual, así como en sus relaciones interpersonales, mediante una serie de elementos científicos que les otorgan diferentes funcionalidades. Posteriormente, estudiaremos cómo las funcionalidades de los diferentes tipos de trabajadores están relacionadas directamente con la preparación que se les instruye.

Por otro lado, Stehr (1994), tomando como referencia la concepción de Lane (1966), destaca que este período refleja el “great optimism of the early 1960s which suggests that science would somehow allow for the possibility of a society in which common sense would be replaced by scientific reasoning” (Stehr, 1994, p.5). Este razonamiento científico toma como base un elemento que comienza a emerger y al que llaman “*technical state*” y que lleva

implícito el hecho de que el conocimiento científico cubra todos los aspectos de la sociedad, inclusive el político, y reduce las decisiones a meros aspectos técnicos.

Aun con todo ello, es más conocida la obra de Peter F. Drucker (1969): *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*. El autor aporta otra definición del término Sociedad del Conocimiento, además de realizar previsiones de cómo será dicha sociedad e introducir dos términos muy particulares para referirse a los dos grandes grupos de trabajadores que iban a surgir debido a la decadencia del trabajo manual y a la preponderancia de los trabajos relacionados con la información/conocimiento: “*blue collar workers*” o trabajadores industriales/técnicos y “*white collar workers*” o trabajadores de oficina/profesionales. También se centra en el problema moral que surge cuando el conocimiento se transforma en poder y cuando los llamados “hombres del conocimiento” (*men of knowledge*) pasan de ser “sirvientes de la corte” (como los denomina el autor) a estar en un puesto privilegiado en el que sus opiniones son tomadas muy en cuenta, sobre todo, en el apartado político.

Drucker (1969) deja bien clara la diferenciación de ambas tipologías de trabajadores, así como la creciente importancia de los trabajos relacionados con el conocimiento, cuando comenta “Though the knowledge worker is not a ‘labourer’, and certainly not a ‘proletarian’, he is still an ‘employee’. He is not a ‘subordinate’ in the sense that he can be told what to do.” (p.259). El trabajador del conocimiento no es un trabajador más al que se le puedan mandar tareas, sino que tiene una cierta capacidad para trabajar de un modo más autónomo, por lo que puede tomar decisiones sensatas gracias a la información que le llega. Una vez más, se deja entrever la gran importancia de poseer el conocimiento, de saber trabajar para una buena toma de decisiones, así como transmitirlo en los momentos en los que sea necesario.

El primer autor que toma como elemento central, y no como pura discontinuidad, el concepto que estamos estudiando, es Daniel Bell (1973). Este afirma que la llamada sociedad post-industrial es, en realidad, una Sociedad del Conocimiento debido a la adquisición de una

serie de elementos similares tales como: las fuentes de innovación (necesarias para la realización de tareas de investigación y desarrollo, lo que llamaríamos hoy en día I+D) o el peso del conocimiento dentro de la sociedad, tomando como referencia el Producto Nacional Bruto del país, así como la cantidad de empleo que este genera. El conocimiento teórico se convierte así en motor de la innovación, generando un cambio de orientación de la economía, la cual pasa a tener una preponderancia en los productos a orientarse a los servicios y depender de personal altamente cualificado.

Algunas de las ideas de Bell, en lo referido a las fuentes de innovación, continuaron su auge hasta nuestros días, lo que queda demostrado con la I+D+I, elemento fundamental a la hora de generar nuevos conocimientos aplicables a los diferentes campos. De hecho, Lane (1966) señala la expansión de las actividades investigadoras, financiadas tanto por fondos públicos como privados, como base para la modernización de sectores industriales.

De igual modo que ocurrió en la Sociedad de la Información, algunos autores (Machlup, 1962; Porat, 1977) ponen de relieve la expansión de las actividades basadas en el conocimiento, así como el incremento del peso económico de éstas. Aun así, y tal y como indica Reinhardt (2010), es interesante remarcar el hecho de que todos los conocimientos no se valoran de igual manera, sino que son los científicos los que tienen una serie de características que los hacen válidos para tomar decisiones. Podemos deducir, por tanto, que las ciencias y la innovación tienen una relevancia similar, y que ambas se han de alimentar de los conocimientos existentes, así como de los que se van generando.

Heidenreich (2003, citado en Krüger, 2006) mantiene, al igual que Reinhardt, una postura escéptica frente al concepto que estamos estudiando y se plantea si es posible que exista una sociedad que no disponga de conocimiento. Es más, se pregunta, también, si el conocimiento ha sido utilizado como un elemento para la explicación de parte del crecimiento económico. Por todo ello, Krüger (2006) postula cuatro definiciones para el concepto:

- Una primera en la que se define como sucesora del término “Sociedad de la Información” y en la que las TIC se muestran como un elemento de especial relevancia.
- En la segunda pone de manifiesto las formas de producción de conocimiento, así como el propio conocimiento en sí como causa del crecimiento económico (junto con otros factores como el capital y el trabajo).
- En la siguiente “se resalta la creciente importancia de los procesos educativos y formativos, tanto en su vertiente de educación y formación inicial como a lo largo de la vida” (Krüger, 2006, p.5).
- La cuarta de las definiciones se centra en la importancia de las llamadas “organizaciones de aprendizaje”, así como en las actividades intensivas en el conocimiento y la comunicación realizadas por los “trabajadores de conocimiento”.

El autor concluye que:

El concepto de “sociedad del conocimiento” hace referencia, por lo tanto, a cambios en las áreas tecnológicas y económicas estrechamente relacionadas con las TIC, en el ámbito de planificación de la educación y formación, en el ámbito de la organización (gestión de conocimiento) y del trabajo (trabajo de conocimiento). (p.5)

Estas definiciones evidencian la importancia del apartado educativo y formativo que, hasta ahora, no había tenido la misma relevancia que otros elementos como el económico, aunque este último es el que acaba primando en las sociedades de la época. Esta significación queda expresada por Cantón (2001) cuando sugiere que esta sociedad “que abarca ámbitos tan dispares como complejos, ha puesto el énfasis en que los conocimientos son el factor más importante en los procesos tanto educativos, como económicos o sociales en general.” (p.227). La misma autora dota de una gran relevancia a las instituciones educativas cuando afirma “los conocimientos cambian en un espacio de tiempo más corto que la vida de una persona (...) Esto

obliga a una intervención en el sistema educativo: se ha pasado al rediseño, a la reingeniería educativa” (p.338).

El aprendizaje, por tanto, de los conocimientos derivados del procesamiento de la información es un potenciador de la cultura y la educación de las personas, y más concretamente de los trabajadores, los cuales pasan de realizar trabajos manuales (y, por lo general, poco cualificados) a tareas más formales y de carácter administrativo. Ello lleva implícita una labor de formación, tanto por parte de las empresas como de los propios trabajadores, de modo que éstos puedan tener la formación suficiente como para poder realizar dicha transición. El propio Mattelart (2002) lo deja claro cuando, aludiendo a la cumbre europea de Lisboa celebrada en marzo de 2000, señala que “se ha impuesto con creces en la visión estrictamente instrumental de los Estados de la Unión sobre las misiones que le incumben a los sistemas educativos y a los docentes en el tránsito a la «sociedad del conocimiento»” (p.132).

La relevancia del apartado educativo lleva a Toffler (1980, 1990) a relacionar la riqueza de los países con la cantidad de conocimiento que poseen, dándole una capacidad revolucionaria a la hora de ser utilizado por los países ricos. El problema que se plantea, entonces, es que los países ricos pueden enriquecerse más gracias a los conocimientos y a costa de no realizar ningún tipo de investigación en los países pobres. Estos argumentos fueron rebatidos posteriormente mediante el análisis de la participación de los países pobres en el desarrollo del conocimiento, quedando demostrado que la actitud y el uso frente al conocimiento puede generar fenómenos de igualdad o desigualdad (Mansell y When, 1998).

Un aspecto que pone de manifiesto Toffler y que trata desde diferentes aspectos, es el de las TIC. De hecho, se cuestiona lo siguiente:

La pregunta básica formulada a las nuevas tecnologías durante los últimos trescientos años, tanto en las naciones capitalistas como en las socialistas, ha sido sencilla:

¿Contribuyen al beneficio económico o al poderío militar? Evidentemente, estos dos criterios ya no son adecuados. Las nuevas tecnologías habrán de superar pruebas más estrictas, ecológicas y sociales, además de económicas y estratégicas. (p.97)

En este sentido, Mansell y When (1998) centran la atención en las TIC tomándolas como elemento impulsor fundamental de la nueva sociedad y reductor de la pobreza en los países en desarrollo:

Today's discussions of 'knowledge societies' emphasise the need to harness ICTs for development by enabling their use for empowering the poor and for scientific and technical capacity building that is consistent with development goals. The new technologies can be implemented to support democratic decision-making, more effective governance, and lifelong learning. The benefits are closely associated with establishing equitable policy and regulatory frameworks and with ensuring that understanding, sharing, and partnership-building are central components of national ICT strategies. (p.8)

Las TIC, por tanto, deben ser utilizadas para mejorar el nivel de conocimiento de los países en vías de desarrollo y, por ello, la calidad de vida de su ciudadanía. Aunque no hemos de olvidar que las TIC no son el único factor fundamental en la transición de la Sociedad de la Información a la Sociedad del Conocimiento. De hecho, éstas han de ser complementadas con el “uso, apropiación y aplicación que se le puede dar a la información y al conocimiento” (Bianco et al., 2002, p.10). En otros términos, es el ser humano quien tiene que dar sentido y valor a los conocimientos obtenidos mediante las tecnologías.

Desde el punto de vista de la UNESCO (2005) “el auge de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ha creado nuevas condiciones para la aparición de sociedades del conocimiento” (p.29), y esta Sociedad del Conocimiento “es más enriquecedora y promueve más la autonomía que los conceptos de tecnología y capacidad de conexión que a

menudo constituyen un elemento central en los debates sobre la sociedad de la información” (p.29). Aunque estas tecnologías ya no se refieren a elementos individuales, sino a un elemento que ha permitido, desde sus inicios, poner en contacto a todas las personas del universo: las redes de comunicaciones.

En este sentido, Castells (2000) propone una definición intermedia entre la Sociedad de la Información y la Sociedad del Conocimiento, llamada Sociedad Red. En dicha sociedad, la tecnología no es un elemento que la determina, ni es un cambio dictado por ésta, sino que es un elemento que profundiza en los efectos de su aplicación en dicha sociedad. “Sin duda, el conocimiento y la información son elementos decisivos en todos los modos de desarrollo, ya que el proceso de producción siempre se basa sobre cierto grado de conocimiento y en el procesamiento de la información” (p.43)

Un aspecto curioso, que define la concepción de Castells, es la diferenciación entre información e informacional. El autor la utiliza para diferenciar el mero elemento que ha sido utilizado a lo largo de la historia por las diferentes civilizaciones del proceso de generación, procesamiento y transmisión de esta información como base de la productividad, respectivamente. Esta interpretación del término informacional se basa, a su vez, en el desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías que mejoran el procesamiento de la información en un bucle que nunca acaba y que pretende, como último fin, la acumulación de conocimiento.

En ocasiones, esta acumulación de conocimiento, así como de información, puede derivar en problemas por la sobreabundancia de ambos factores. Es cierto que “los conocimientos son el factor más importante en los procesos tanto educativos, como económicos o sociales en general” (Cantón, 2001, p.227), pero son los procesos educativos los que deben enseñar a las personas a filtrar los contenidos para evitar la saturación.

Mattelart (2002) sostiene otra concepción de término basándose en el hecho de que la Sociedad del Conocimiento es un concepto “tramposo” (al igual que el de sociedad

intercultural) ubicado tras el escalón de la Sociedad de la Información. El autor postula la denominación de Sociedad del Saber o de los Saberes, entendiendo por ésta una sociedad que se enfrenta a las nuevas tecnologías (TIC), así como a la economía del libre mercado. Además, analiza y clasifica, desde su punto de vista, los saberes en tres grupos: los fundamentales, los de los expertos y los ordinarios.

La concepción anterior tiene, para otros autores, un pequeño matiz existente únicamente en el ámbito latino a la hora de referirse al término inglés *knowledge*, el cual puede traducirse como conocimiento o como saber y es por ello por lo que podemos encontrarnos textos en los que se utilizan tanto Sociedad del Saber como Sociedad del Conocimiento. Entre ellos tenemos el de Bianco et al. (2002), quien, además, utiliza el término economía del saber. También podemos encontrar el de Crespo (1999), quien le otorga una gran importancia tanto al proceso de creación de nuevos conocimientos (saberes), como a la transmisión de éstos mediante instituciones como la universidad.

Dos autores que también mencionan, de manera similar a los anteriores, el término Sociedad del Saber son David y Foray (2002). Éstos vuelven a insistir en el concepto economía del saber, que “surge cuando un conjunto de personas co-producen (es decir, producen e intercambian) intensamente conocimientos nuevos con la ayuda de tecnologías de la información y de la comunicación.” (p.7) y, de igual manera que Crespo (1999), atribuyen a las organizaciones e instituciones la labor de creación y difusión del conocimiento. Asimismo, tratan el papel de las nuevas tecnologías en el progreso y avance del saber, así como el de las llamadas comunidades del saber como agentes para transformar la economía.

Dávila (2006), por su parte, usa indistintamente ambos conceptos (Sociedad del Conocimiento y Sociedad del Saber) y confiere a la educación una gran importancia como impulsora y transmisora de los saberes/conocimientos, además de acentuar el uso de la Red para la investigación, así como para la difusión de contenidos. Por ello, las personas “debemos

poner a trabajar nuestras mentes y pensamientos en lugar de nuestras manos porque tendremos más trabajo mental que físico” (p.33). Esta afirmación pone de relieve la necesidad de recibir una formación adecuada para poder comenzar el paso del trabajo manual al trabajo mental.

De manera similar a como hicimos en el apartado anterior, vamos a realizar una síntesis final recogiendo los aspectos más relevantes del concepto, que van más allá del de Sociedad de la Información:

- Se construye sobre la base de la Sociedad de la Información.
- La ciencia y la investigación toman especial relevancia para la generación de conocimiento que permita el avance hacia los valores y metas de las personas.
- Surgen nuevos tipos de trabajadores debido a la decadencia del trabajo manual.
- Las TIC se proponen como elemento impulsor de la reducción de la pobreza de los países en desarrollo y de la mejora de su calidad de vida.
- Se produce el paso de la información (materia prima) al conocimiento (producto) gracias al procesamiento, verificación, contraste y uso de ésta.
- La educación juega un papel fundamental en la integración del conocimiento en la sociedad, así como en la transformación de éste en resultados útiles.

#### **1.4. La globalización.**

La Sociedad de la Información y la Sociedad del Conocimiento adquiere un gran protagonismo al abrir el camino a la humanización del proceso de globalización (también llamado mundialización) a través de las nuevas tecnologías, aunque ello lleva implícito un aumento de las brechas entre los países ricos (industrializados) y los pobres (en desarrollo), e incluso entre los ciudadanos de un mismo país (UNESCO, 2005). Estas brechas<sup>1</sup> (tanto digital

---

<sup>1</sup> El concepto de brecha digital se estudiará detalladamente en el siguiente capítulo.

como cognitiva) están directamente relacionadas con “los obstáculos educativos, culturales y lingüísticos que hacen de Internet un objeto extraño e inaccesible para las poblaciones que han quedado confinadas en los márgenes de la mundialización” (p.33). Es lógico deducir que la globalización está directamente relacionada con la “red de redes”, ya que es una puerta al exterior que permite darse a conocer en un mundo fuertemente tecnologizado.

Para la UNESCO (2005), la compartición y el aprovechamiento tanto de información como de conocimientos han de ser la piedra angular de las sociedades del conocimiento auténticas en las que el último objetivo ha de ser el de conseguir un desarrollo humano sostenible. De hecho, se incide repetidamente en el hecho de que se ha de permitir la integración de cada miembro de la sociedad, así como promover la solidaridad de todas las generaciones para conseguir un aprovechamiento compartido del conocimiento. Esto permitiría reducir las brechas entre países ricos y pobres mediante la llamada “solidaridad digital”, proveniente de particulares, empresas organizaciones y gobiernos de los países industrializados.

Si revisamos detenidamente la obra de la UNESCO (2005), el organismo utiliza indistintamente los términos globalización y mundialización, aunque se decanta, principalmente, por el segundo. Ambos términos pueden parecer iguales, pero mientras que el término globalización tiene su origen en el ámbito anglosajón (del término inglés *globalization*), el término mundialización proviene del ambiente francófono. Esto permite la utilización de ambos términos como definición de un mismo concepto o realidad, pero visto desde dos orígenes diferentes.

Esta visión unificada, en ocasiones, no se produce (es más, en ocasiones son utilizados como conceptos totalmente opuestos) y es por ello que autores como Mattelart (2007) diferencian ambos, otorgándole al término mundialización una acepción genérica relacionada con la dimensión geográfica, para asignarle a la globalización un significado más profundo:

“se trata de un término que se refiere explícitamente a una filosofía holística, esto es, a la idea de una unidad totalizadora o unidad sistémica.” (p.87)

De ambos términos, el segundo (mundialización) pone de relieve un problema que revela el premio Nobel de economía Joseph E. Stiglitz, en su obra *El malestar de la globalización* (2002), cuando indica que en el Fondo Monetario Internacional (FMI) “el cambio más fundamental requerido para que la globalización funcione como debiera ha de producirse en la gobernanza (...) Los países industrializados avanzados probablemente no renunciarán a sus votos de modo que las naciones en desarrollo tengan más” (p.282). En otras palabras, los países industrializados (o desarrollados) siempre van a tener el control de este tipo de organismos, mientras que los países en vías de desarrollo no tendrán ni voz ni voto al no reunir las condiciones políticas y económicas necesarias para acceder a este proceso.

Aunque la visión de Stiglitz sea negativa en algunos aspectos, no hemos de olvidar que existen diferentes organismos (entre los que se encuentra el FMI) que respaldan la globalización. La idea principal tanto del Fondo Monetario Internacional, como del Banco Mundial y de la Organización Mundial del Comercio es la de instaurar un mercado mundial abierto, autorregulado y, por supuesto, justo para todos los países del planeta.

El autor sigue la línea de la definición de la UNESCO cuando indica que la globalización es:

la integración más estrecha de los países y los pueblos del mundo, producida por la enorme reducción de los costes de transporte y comunicación y el desmantelamiento de las barreras artificiales a los flujos de bienes, servicios, capitales, conocimientos y (en menor grado) personas a través de las fronteras. (p.34)

Insiste, por tanto, en la integración de todos los países gracias a factores que permiten reducir las barreras, aunque éstas no dejan de ser controladas por los países del primer mundo

ya que son éstos quienes mueven los capitales y los bienes mediante la utilización de las tecnologías.

Aun con todo ello, hoy en día es complicado definir la globalización y muestra de ello es la falta de rigor conceptual en la bibliografía existente debido a las diversas corrientes de pensamiento que se encargan de su estudio y a que “el lenguaje teórico de las ciencias sociales se encuentra altamente contaminado a la hora de determinar y precisar conceptual y terminológicamente las cuestiones nucleares que son su objeto de estudio” (Lima, 2000, p.44). Es más, según el autor, los términos que hemos estudiado anteriormente (globalización y mundialización) son utilizados tanto como sinónimos (por autores que trabajan en el campo de los derechos humanos) e incluso como diferentes o contradictorios, aunque deja claro que la utilización del concepto globalización es la que prima en todo el globo.

Otras autoras que se unen a la opinión de Lima son Arias y Cantón (2006), las cuales encuentran dificultades en encontrar una definición que recoja los matices de todo el proceso de globalización/mundialización. Tanto es así que autores como Beck (2008) definen conceptos alternativos que intentan explicar este fenómeno tan complejo. Beck propone, en concreto, tres que parecen ser sinónimos pero que no lo son: globalismo, globalidad y globalización.

El autor entiende por globalismo “la concepción según la cual el mercado mundial desaloja o sustituye al quehacer político; es decir, la ideología del dominio del mercado mundial o del liberalismo (...) y reduce la pluridimensionalidad de la globalización a una sola dimensión, la económica.” (p.32). Esta dimensión es la que permite conocer todas las demás (ecológica, política, cultural y social), aunque su peso sea mayor que todos los demás hasta el punto de no poder separar política de economía. Beck pone un ejemplo muy claro al respecto cuando comenta “El globalismo pretende que un edificio tan complejo como Alemania (...) debe ser tratado como una empresa.” (p.32). También Keohane (2002) trata este concepto y lo

define como un grupo de niveles de interdependencia, organizados a escala global, que involucran a actores específicos, así como grandes redes de interdependencia a las que da una importancia tal que indica que es multicontinental y que no son simplemente uniones, sino algo más allá.

Con relación al segundo de los conceptos de Beck (2008), globalidad, el autor afirma que hace tiempo que vivimos en sociedad y que la tesis de los espacios cerrados no es real, de modo que ningún país puede vivir al margen de los demás al estar entrelazados con otros países su economía, cultura y política. Es por ello que introduce un concepto interesante como es el de la “sociedad mundial”, la cual se “puede comprender como una pluralidad sin unidad” (p.34) o lo que es lo mismo, aquellas relaciones que no se encuentran integradas en la política del Estado. También implica la generación de fenómenos como el hecho de que nada de lo que ocurra en un punto del planeta podrá ser un suceso localmente delimitado, ya que todos estos puntos pertenecen y son parte de un todo.

Es cierto que, como hemos comentado en el párrafo anterior, los países no pueden vivir aislados y están en continua relación con los demás mediante la diplomacia. Estas relaciones se dan a todos los niveles: económicos, sociales, culturales e, incluso, políticos. Un cambio en la orientación económica o política de un país genera, inmediatamente, reacciones en los países vecinos e implicaciones en todos los ámbitos.

Beck (2008), después de conceptualizar los términos globalismo y globalización pasa a detallar el concepto que estamos estudiando, de modo que define la globalización como un proceso “que crea vínculos y espacios sociales transnacionales, revaloriza culturas locales y trae a un primer plano terceras culturas” (p.36), además “significa los procesos en virtud de los cuales los Estados nacionales soberanos se entremezclan e imbrican mediante actores transnacionales y sus respectivas probabilidades de poder, orientaciones, identidades y entramados varios” (p.34).

Seguendo la línea de Beck, Keohane (2002) propone la siguiente definición de globalización: “a set of processes that embody ‘a transformation in the spatial organization of social relations and transactions’ generating transcontinental flows and networks” (p.14).

Si nos fijamos detenidamente en la definición, los flujos y redes transcontinentales vuelven a tener un gran protagonismo (como en la definición de globalismo que comentamos anteriormente) ya que permiten la conexión entre sociedades, que físicamente están separadas, con la finalidad de conseguir una reorganización basada en la aceptación de serie de bases aplicables a todos los estados. Por tanto, la idea de la globalización no es crear una sociedad a nivel mundial con unas mismas reglas, sino que cada sociedad pueda seguir funcionando con sus normas sin dejar de lado las relaciones con los demás países. En este aspecto los países se comportan como si no hubiera fronteras entre ellos, permitiendo así la adopción y aceptación de elementos de vecinos, aunque no siempre son positivos ni buenos para el funcionamiento de los países.

Tal y como hicieran los dos anteriores autores, Held et al. (1999) siguen su estela con una definición similar, entendiendo por globalización el conjunto de procesos que reorganizan las relaciones (sociales), los cuales generan lo que llama flujos y redes de actividad en un mundo que está interconectado. Aunque llegan un poco más allá y se encargan de estudiar y clasificar a los actores de este fenómeno en dos grupos: positivos (llamados *hyper-globalization sceptics*), quienes no ven novedades en este proceso, ya que se puede derivar de las teorías existentes y los negativos (*transformacionlists*) que perciben una transformación profunda a nivel social.

También Mattelart (2007) comparte la visión de los anteriores cuando afirma:

La globalización consiste, en primer lugar, en un modelo de gestión de la empresa que, como respuesta a la creciente complejidad del entorno competitivo, lleva a cabo la

creación y fomento de competencias a escala mundial, con el fin de maximizar sus beneficios y consolidar sus cuotas de mercado (p.86-87)

La visión que muestra el autor es una lectura desde el punto de vista del *management* y del marketing donde la integración es fundamental para que todas las partes (países) funcionen como un todo. Esta integración ha de permitir tanto el intercambio a todos los niveles (social, económico, político, tecnológico, etc.) como la comunicación en todo momento con el fin de evitar fallos, así como el colapso del sistema.

La integración de todos los países del mundo evita el aislamiento de sus diferentes partes, además de permitir la inmersión en otras formas de vida procedentes de países transnacionales. De este modo, Giddens (1999) postula que con la llamada globalidad tendremos que actuar y convivir superando las separaciones existentes, las cuales se encuentran a diferentes niveles como son: a nivel nacional, a nivel religioso, así como a nivel de las creencias propias de cada país. Es decir, insiste en la tesis de que todos vivimos en un mismo mundo y de que las barreras (fronteras) son físicas, pero no a otros niveles, ya que es el ser humano quien las elimina, mediante las comunicaciones, con el fin de convivir en un mismo planeta de manera armoniosa.

Un autor que sigue en la línea de los anteriores y que desarrolla un proyecto llamado “teoría del sistema mundial” dedicado a la globalización en los años 70 y que propone un nuevo concepto (sistema-mundo) es Wallerstein (2004). El sistema mundo se define como “una unidad compuesta de una única división de trabajo y múltiples sistemas culturales que pueden estar dotados de un sistema político común, en cuyo caso se trata de un imperio-mundo, o puede no estarlo, y entonces es una economía mundo” (1974, p.390). Además, expone que, en lugar de estudiar los aspectos nacionales (historia, política y sociedad), en el sistema-mundo se pasan a estudiar los “sistemas históricos”, refiriéndose a una globalidad en lugar de a meras partes (países).

Para el autor, este sistema, superior a los estados nacionales, lleva gobernando el planeta desde el siglo XVI en cuatro etapas que se han sucedido una tras otra, con unos ciclos de aproximadamente 50 años. Pero también realiza un análisis de otros sistemas anteriores, los cuales divide en tres tipos: los llamados “minisistemas”, que son sistemas sociales pequeños y con un alto nivel de subsistencia y económicamente autosuficientes que reinaron en la época de los cazadores-recolectores; los imperios mundiales, de mayor tamaño y que agrupan diferentes minisistemas, aunque reciben coordinación económica y política; y, para finalizar, la economía mundial, que es la que surge en el siglo XVI con el capitalismo y es la que se ubica en el sistema-mundo.

Tomando una definición más actual del concepto, la Real Academia Española de la Lengua (2020) tiene diversas acepciones del término, pero una de ellas, relacionada con el aspecto económico, es la que nos interesa y la que incluye un elemento al que, hasta ahora, no se le había dado una especial relevancia (las TIC):

Proceso por el que las economías y mercados, con el desarrollo de las tecnologías de la comunicación, adquieren una dimensión mundial, de modo que dependen cada vez más de los mercados externos y menos de la acción reguladora de los Gobiernos.

Las TIC son, también, un factor potenciador para el FMI. De hecho, Estefanía (2000), citando a la organización, la define como:

la interdependencia económica creciente del conjunto de los países del mundo, provocada por el aumento del volumen y variedad de las transacciones transfronterizas de bienes y servicios, así como de los flujos internacionales de capitales, al tiempo que la difusión acelerada y generalizada de la tecnología (p.28)

Y es que la globalización es un fenómeno que va íntimamente ligado a las tecnologías porque son éstas las que permiten la comunicación entre las diferentes personas, el procesado

de información para la mejora de las sociedades, así como el control de datos de todo tipo (económicos, políticos, etc.) de modo que la imbricación con este fenómeno es total.

Tal y como hemos visto, la globalización implica transformaciones multidimensionales (tecnológicas, económicas, políticas y culturales), lo que lo convierte en un fenómeno complejo y, por ello, difícil de definir. Autores como Goldthorpe (2002) realizan una diferenciación entre los diferentes conceptos de globalización, dividiéndolos en aquellos que se representan como un fenómeno económico y aquellos que cambian el ámbito a lo social, político e, incluso, cultural. De este modo, la globalización se puede medir gracias a una serie de indicadores que muestran el grado de integración entre naciones, aunque como hemos comentado anteriormente, este grado es complejo de calcular puesto que intervienen multitud de factores tanto nacionales como internacionales).

Aunque este fenómeno puede parecer nuevo o novedoso, no es ninguna de las dos cosas, de hecho, hay multitud de debates abiertos en torno a los orígenes, aunque suele considerarse que Theodore Levitt fue el primero en hacer referencia a éste en su artículo denominado “La globalización de los mercados” (1983).

Existen, a grandes rasgos, cuatro grandes posturas o corrientes que intentan datar el inicio del proceso de globalización, las cuales pasamos a sintetizar.

Una de las posturas contempla que se inició con las primeras civilizaciones, es más, el profesor y erudito Jan Neverdeen Pieterse (2012), sitúa su nacimiento en el año 3000 a.C. con las relaciones de cooperación a nivel social, así como a nivel comercial entre diferentes regiones de Eurasia. Es este punto, el de los intercambios comerciales de bienes e información, el que hace que se pongan en contacto los seres humanos y se produzca la comunicación. Aun así, Martín-Cabello (2013) destaca que existen investigaciones como las de Theborn (2012) o Stearns (2010) que adelantan el origen de ésta varios cientos de años. El primero propone que

comenzó allá por el 400 a.C., con una serie de seis olas; y el segundo asume la fecha de 1000 d.C., aunque deja entrever que una fuerte vinculación existente en épocas anteriores ya existía.

La segunda corriente postula que comenzó con el inicio de la modernidad europea, por lo que la sitúan allá por los siglos XV y XVII, cuando se “desarrollaron los primeros imperios transoceánicos y se gestó el primer comercio con carácter verdaderamente planetario” (Martín-Cabello, 2013, p.9). Esta etapa trajo consigo un aumento del comercio de materias primas tales como oro, café o cacao; así como el transporte de personas, es decir, un gran movimiento de personas y materias primas a nivel transoceánico gracias, principalmente, a la mejora en los navíos, a la modernidad. Aunque los autores que relacionan la globalización con la modernidad “suelen mantener que esta no surgió de la propensión de los seres humanos hacia el comercio, sino del triunfo de algunas instituciones surgidas en Europa durante esa época que permitieron conectar partes antes aisladas del planeta” (Martín-Cabello, 2013, p.9).

La tercera corriente divide el origen en dos: una que ocurrió entre los años 1870 y 1914 e íntimamente ligada a la Revolución Industrial y liderada por el Reino Unido; y otra después de 1945, más concretamente allá por los años 50 y liderada por los Estados Unidos (Dehesa, 2007). La primera de ellas supuso una divergencia entre las rentas per cápita de los países del norte y los países del sur, siendo esta debida, en gran parte, a la industrialización de Europa y desindustrialización del resto del mundo. La segunda llevó al camino inverso, es decir, a la industrialización de los países menos favorecidos, los cuales comenzaron a recibir el asentamiento de multinacionales que se aprovechan de la mano de obra.

La última de las grandes corrientes centra la globalización como un proceso que comenzó tras la Segunda Guerra Mundial, y más concretamente entre los años 1980 y 1990 (Castells, 2000). Ésta viene propiciada por la evolución de los intercambios comerciales internacionales tanto de bienes como de servicios, el valor de la llamada economía informacional, así como la aparición y desarrollo de las TIC. En este punto es importante

destacar el surgimiento de las redes de comunicaciones, desde las telefónicas globales (GSM) hasta las satelitales, pasando por las de posicionamiento global (conocidas como GPS). Una cuestión que destaca Martín-Cabello (2013) es que:

la recepción de las TIC por parte de la población ha sido extraordinariamente rápida en términos históricos (...), sobre todo teniendo en cuenta su reciente aparición. Con todo, existe una notable “brecha digital” entre países ricos y pobres, que no oculta la penetración global de estas tecnologías. (p.12)

El autor habla de un fenómeno que ha acapara la atención de medios de comunicación y estudios como es la brecha digital. Este concepto lo estudiaremos y desarrollaremos en el siguiente punto puesto que es de especial relevancia en el uso que se le da a las TIC.

### **1.5. Alfabetización digital.**

La alfabetización ha sido una de las funciones más importantes asignadas al sistema educativo, y más concretamente en el dominio de la lectura y la escritura, o lo que es lo mismo, la cultura impresa. Es por ello que en los siglos XIX y XX, las personas alfabetizadas eran aquellas que dominaban los códigos de la cultura escrita (saber leer) y las del lenguaje textual (saber escribir) (Area, 2001).

El autor sugiere que, desde el siglo XX, los medios de comunicación han cambiado hasta tal punto que no sólo encontramos el lenguaje escrito, sino que han surgido otros, como son los audiovisuales, en soportes que años atrás nunca se hubieran podido imaginar (ordenadores, televisión, etc.). En este marco, el concepto de alfabetización cambia radicalmente al saltar más allá de los libros para llegar a los elementos tecnológicos, ya que:

del mismo modo que la revolución industrial requirió la alfabetización de los trabajadores manuales para que utilizaran las máquinas en las fábricas, la revolución

informática requiere también de un nuevo tipo de alfabetización vinculada con el uso de las tecnologías digitales (p.13)

Bawden (2002) postula que, a partir de la Sociedad de la Información, nuevas formas de alfabetización “basadas en destrezas emergieron para responder a las necesidades de un entorno informacional más complejo, con nuevas tecnologías, y una mayor variedad de medios de comunicación y de servicios” (p.376). Entre éstas encontramos dos que nos suscitan gran interés: la alfabetización informacional y la alfabetización digital.

Aunque ambos términos pueden parecer sinónimos, debido a que poseen como núcleo el elemento informativo, el primero hace referencia al acceso y dominio de la información, independientemente del medio en el que se encuentre, mientras que el segundo toma éste como base. Por tanto, la persona alfabetizada digitalmente deberá tener las capacidades para la búsqueda, procesado y tratamiento de la información en cualquier formato.

A continuación, nos vamos a centrar en el concepto de alfabetización digital, el cual ha sido utilizado por multitud de autores a partir de los años 90 para referirse a esta nueva fase de alfabetización derivada de los progresos en las TIC y que ha tenido un gran impacto en la sociedad. Además, es interesante apuntar que podemos encontrar sinónimos en la literatura sobre el tema como son: alfabetización electrónica, alfabetización tecnológica, alfabetización multimedia o alfabetizaciones múltiples; siendo este último término el referido a los lenguajes y destrezas técnicas requeridas a un individuo para poder acceder al mundo digital (Herrera et al, 2015).

Si pensamos en el término estudiado, con toda seguridad se nos ocurrirán elementos tecnológicos: ordenadores, *Smartphone*, redes de comunicaciones, etc., es decir, relacionamos el término con “lo digital” aunque no siempre ha sido así. Es más, Gilster (1997), quien es conocido por ser el padre del concepto, señala que ésta es un acto de cognición fundamental que “tiene que ver con el dominio de las ideas, no del de las teclas” (Gilster, 1997, p.1). El

autor toma el concepto como una modernización del concepto tradicional de alfabetización, lo que permite diferenciarlo de otras concepciones más restrictivas que lo vinculan a la habilidad de utilización de herramientas tecnológicas. Fruto del trabajo de Gilster, Larsson (2000) ofrece una lista de elementos característicos del concepto:

- la capacidad para realizar juicios de valor informados acerca de la información que se obtenga en línea, que él iguala al ‘arte del pensamiento crítico’, cuya clave se encuentra en ‘hacer valoraciones equilibradas que distingan entre el contenido y su presentación’;
- destrezas de lectura y comprensión en un entorno de hipertexto dinámico y no secuencial;
- destrezas de construcción del conocimiento; construir un ‘conjunto de información fiable’ proveniente de diversas fuentes, con la ‘capacidad de recoger y evaluar tanto el hecho como la opinión, a ser posible sin sesgo’;
- habilidades de búsqueda, esencialmente basadas en motores de búsqueda en Internet;
- gestión del ‘flujo de multimedia’, utilizando filtros y agentes;
- creación de una ‘estrategia personal de información’, con selección de fuentes y mecanismos de distribución;
- una concienciación acerca de la existencia de otra gente y una disponibilidad facilitada [a través de las redes] para contactar con ella y debatir temas o pedir ayuda;
- capacidad para comprender un problema y seguir un conjunto de pasos para resolver esa necesidad de información;
- valoración de las herramientas del sistema como apoyo a los formatos tradicionales del contenido;
- precaución al juzgar la validez y exhaustividad del material accesible a través de los enlaces de hipertexto

En la línea de Gilster, encontramos a Gutiérrez (2003), cuya definición del concepto es la siguiente:

aquella que capacite a las personas para utilizar los procedimientos adecuados al enfrentarse críticamente a distintos tipos de texto, (diferentes en cuanto a su función y su sistema de representación simbólica), y para valorar lo que sucede en el mundo y mejorarlo en la medida de sus posibilidades (p.61)

Podemos observar como el autor se centra en el tipo de lenguajes que predominan en los documentos frente a las formas de codificación o los aspectos técnicos. De manera similar, Ambròs y Breu (2011) explican que es el “proceso de adquisición de los conocimientos necesarios para conocer y utilizar adecuadamente las tecnologías de la información y de la comunicación y poder responder críticamente a los estímulos y exigencias de un entorno informacional cada vez más complejo” (p.215). El procesado de la información para la adquisición de conocimientos pasa, inevitablemente, por el trabajo con las tecnologías, aspecto que se repite en la mayoría de las definiciones que podemos encontrar en la literatura.

Thomson et al (2014) determinan que existen dos aproximaciones en la descripción del término, dos corrientes que han influido en las definiciones que se han ido sucediendo a lo largo de la historia y que las han marcado con su impronta. La primera sería aquellas que extienden la definición de Gilster y que la tratan como capacidades o habilidades del individuo en la vida; y la segunda serían capacidades orientadas a la educación en escuelas o universidades.

Martin (2006) es un buen ejemplo de la primera corriente, ya que su definición del concepto incluye los siguientes elementos clave:

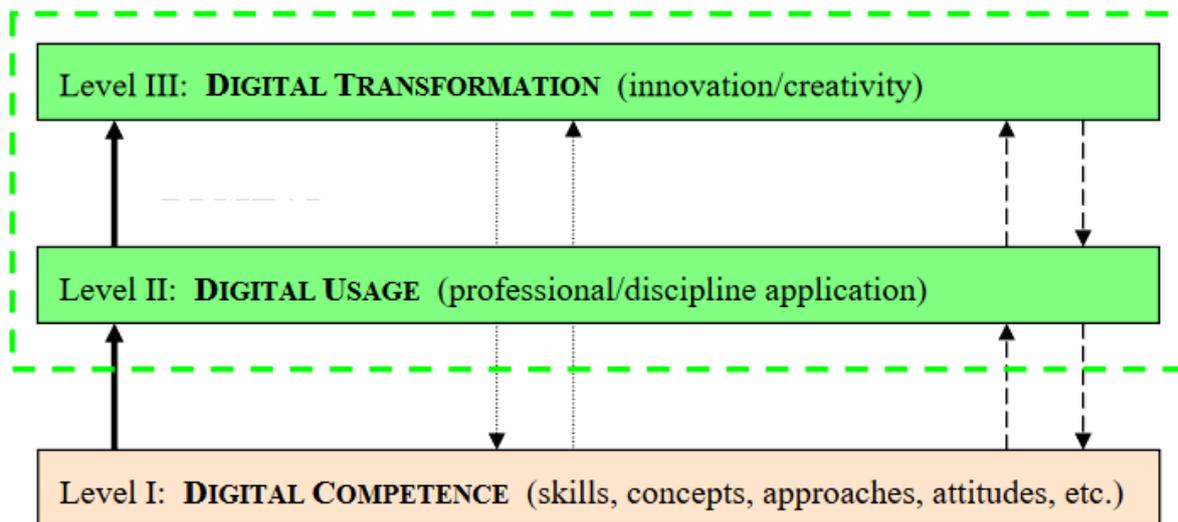
- Implica poder llevar a cabo acciones digitales exitosas dentro de situaciones de la vida.
- Variará con la situación de la vida del individuo.

- Es más amplia que la alfabetización en TIC e incluirá elementos de varias alfabetizaciones relacionadas con el término.
- Implicará la adquisición y el uso de conocimientos, técnicas, actitudes y cualidades personales, así como la capacidad de planificar, ejecutar y evaluar acciones digitales para la solución de tareas de la vida.

Todo ello se resume en una alfabetización digital que habilita a los individuos a realizar acciones en su vida diaria (tales como el trabajo o el aprendizaje) con elementos digitales e identificar sus necesidades en determinadas circunstancias de la vida. De hecho, el autor propone tres fases o etapas que van desde el trabajo individual en tareas sencillas (pagar impuestos, obtener información del día a día) hasta la transformación digital e inclusión de elementos innovadores y creativos.

**Figura 1**

*Niveles de alfabetización digital*



Nota. Adaptado de “Digital literacy for the third age: Sustaining identity in an uncertain world”, por A. Martin, 2009, eLearning Papers, 12

El propio autor lo deja patente en su definición del término, la cual incluye el uso de herramientas para gestionar recursos digitales, así como para compartir la información (tanto

individuales como grupos) obtenida a partir de éstas, con el fin de mejorar el desarrollo del individuo dentro de la sociedad:

is the awareness, attitude and ability of individuals to appropriately use digital tools and facilities to identify, access, manage, integrate, evaluate, analyse and synthesize digital resources, construct new knowledge, create media expressions, and communicate with others, in the context of specific life situations, in order to enable constructive social action; and to reflect upon this process (Martin, 2006, p.155)

En ocasiones, la definición del concepto alfabetización digital ha sido estudiado desde la perspectiva conceptual de los términos que lo componen. Así, Tejedor (2007) comenta que éste adquiere una nueva dimensión mediante la adición de conocimientos de computación, así como de la capacidad del individuo de adquirir información mediante el uso de tecnologías electrónicas.

De la misma manera, Lanham (1995) trata el término como la unión de los significados de ambas palabras y de alfabetización en multimedia. Para Lanham la alfabetización significa la capacidad de entender la información en cualquier formato, pudiendo contener éste elementos multimedia, además del tradicional (texto). También pone de manifiesto la gran diferencia entre las fuentes impresas y digitales: la posibilidad de adaptación del medio de expresión a la información y a la audiencia, aspecto impensable en la información impresa. Añade, además, que una persona competente en el mundo digital ha de ser capaz de entender y asimilar estas nuevas formas de presentación.

Esta comprensión de las formas de presentación de las que hemos hablado implica retos a varios niveles (políticos, pedagógicos y de investigación) a los que hemos de hacer frente mediante la investigación del “pensamiento digital” y, consecuentemente, evitar aquellos elementos educativos que restrinjan los deseos por aprender en este tipo de dirección (Lankshear y Knobel, 2015). El pensamiento digital incluye la utilización de las herramientas

tecnológicas (capacidades tecnológicas) necesarias para poder plasmar las ideas y pensamientos en elementos digitales. Es por ello que no son pocas las definiciones que se centran en la utilización de la informática (y más concretamente de ordenadores y/o redes) para llegar a ser personas “alfabetizadas digitalmente”.

Wilson (1998) define el término como “literacy appropriate for the Internet age; it therefore extends the boundaries of traditional literacy” (p.190), y añade que ésta “requires added knowledge of hardware/software use and a whole new set of vocabularies and basic computer skills, particularly the ever popular windows program and certain web browsers” (p.192). Queda patente, por tanto, la necesidad de tener conocimientos tecnológicos que se circunscriben, principalmente, a los relacionados con la informática y al trabajo con ordenadores (“computer skills”) e Internet con el fin de que los usuarios construyan sus propias colecciones de materiales a partir de las operaciones básicas (búsqueda, clasificación, análisis, etc.).

En la línea de Wilson, Gritsenko y Dovgiallo (1997) postulan que la alfabetización digital (a la que llama *mediacy*) describe la alfabetización necesaria para manejar información en soporte multimedia, dividiendo ésta en cuatro partes bien diferenciadas:

- operaciones básicas con informática
- alfabetización telemática
- nuevos elementos multimedia educativos
- elementos de redes

La necesidad de poseer más de una habilidad o capacidad vuelve a hacerse patente con Eshet-Alkalai (2004), quien expone que la alfabetización digital “involves more than the mere ability to use software or operate a digital device; it includes a large variety of complex cognitive, motor, sociological, and emotional skills, which users need in order to function effectively in digital environments” (p.93). Para terminar, concluye que puede ser definida

como una habilidad de supervivencia usada por los usuarios en entornos digitales en la era digital.

Tal y como hemos podido comprobar, las TIC dejan su impronta en las definiciones estudiadas y es un elemento tanto relevante como necesario para poder desenvolverse en todos los aspectos de la “vida digital”. Es por ello que creemos interesante incluir una breve descripción del origen y evolución que han tenido a lo largo de la historia de modo que se tenga un visión más globalizada e integradora.

## **1.6. Origen y evolución de las TIC**

La Sociedad de la Información y la Sociedad del conocimiento ha estado marcada, como hemos podido observar, por la evolución de las tecnologías en sus diferentes formas. Desde la revolución industrial hasta la actualidad, las novedades en este campo han marcado hitos que se han visto reflejados en mejoras para las diferentes sociedades y que han permitido dar pasos hacia adelante en el apartado de la innovación.

Debido a su importancia es necesario estudiar tanto los orígenes como la evolución que éstas han tenido a lo largo de la historia, centrándonos en los hitos e innovaciones que marcaron su evolución, así como los principales componentes que transformaron la forma trabajar y comunicarse: los ordenadores, Internet y la telefonía móvil.

En el siglo XV Johannes Gutenberg revolucionó la comunicación al crear una máquina que permitía divulgar información a una velocidad que, hasta el momento, no se había conseguido. Este artefacto (la imprenta) sencillo, pero a la vez de gran relevancia en la historia, ofreció la posibilidad de realizar copias de textos a gran velocidad (en comparación a las copias manuscritas de la época) listas para ser difundidas por todo el mundo. Con ello se permitió, por una parte, compartir el conocimiento y, por otra, promover la cultura que, hasta ahora, estaba

reservada a unas pocas personas. Fue, por tanto, el precursor de las TIC y el detonante para que comenzaran a sucederse nuevos descubrimientos que cambiarían el rumbo de la historia.

El siguiente gran hito lo encontramos dos siglos después (allá por el siglo XVII), cuando se comenzó con la creación de máquinas mecánicas dedicadas a realizar cálculos, las llamadas calculadoras mecánicas. Así en 1642, Blaise Pascal construyó la primera versión, bautizada como Pascalina, la cual realizaba sumas y restas, automatizando parte del proceso de esas operaciones.

En 1671, unos años después de la Pascalina, Gottfried Leibnitz creó una máquina que mejoraba la anterior y que permitía, además, realizar multiplicaciones y divisiones, lo que supuso una gran revolución. Todo ello lo realizaba gracias a una rueda cilíndrica con dientes o varillas que utilizaba como contador de pasos y que, a su vez, se basaba en realizar sumas y restas.

Hasta ahora, las máquinas eran mecánicas y es en el siglo XIX cuando se produce otro gran hito en el que se pretendía emprender el viaje de lo mecánico a lo electrónico. Es por ello que, en 1833, Charles Babbage diseñó una máquina capaz de ejecutar programas de computación mediante el uso de tarjetas perforadas y con una precisión de hasta 20 dígitos decimales. Esta máquina consistía en cinco unidades funcionales como son la unidad de entrada, la unidad de memoria, la unidad aritmética, la unidad de control y la unidad de salida (Kotur, 2011). De hecho, Babbage es conocido como el padre de la informática, aunque se da la curiosidad de que, debido a que los requerimientos de la máquina no eran posibles de satisfacer en dicha época, no se pudo implementar ninguna máquina a nivel físico, pero sentó las bases para su posterior desarrollo medio siglo después.

Herman Holleritz fue otra de las grandes figuras de la informática y sus desarrollos marcaron un gran hito en la historia. De hecho, su trabajo en el censo de Estados Unidos, así como su participación en “una competición para encontrar una forma de hacer frente al censo

de manera más efectiva” (Jain, 2004, p.11) en 1887, hizo que tuviera la suficiente motivación como para crear una máquina que ganara el concurso e hiciera uso de tarjetas perforadas. Tal y como indica Jain (2004), la máquina tenía en cuenta los agujeros de las tarjetas, los cuales representaban números y, con éstos, realizaba los cálculos necesarios (como contabilizar los datos del censo). Es, más, el éxito que tuvieron este tipo de máquinas en la época hizo que él mismo fundara, años después, la archiconocida International Business Machine Corporation, o lo que es lo mismo, IBM.

Tendríamos que esperar hasta principios del siglo XX para que comenzaran a transmitirse las primeras señales de radio y de televisión. Si bien las primeras revolucionaron la sociedad y permitieron que la información fluyera de manera instantánea a todo el mundo, las segundas se hicieron esperar un poco más, pero no por ello el impacto no fue menor que las anteriores, ya que se trataba de un elemento visual, y no solo auditivo. Estas novedosas fuentes de información ayudaron a la sociedad en diferentes ámbitos, entre ellos el cultural, al tener información de primera mano, casi de manera instantánea y de cualquier parte del mundo.

Si bien el mundo de las comunicaciones estaba en pleno auge y su desarrollo se estaba llevando a cabo a pasos agigantados, no ocurría lo mismo con la informática, y más concretamente con los ordenadores. Fue durante los años cuarenta y cincuenta cuando, coincidiendo con la segunda guerra mundial, cuando los ordenadores comenzaron su desarrollo y evolución. Ello era lógico pues fueron usados en operaciones militares, tanto para descifrar los mensajes del enemigo como para realizar diseños de elementos del mismo campo. Dentro de este campo, cabe destacar a Konrad Zuse (ingeniero alemán), quien en 1936 presentó la primera computadora mecánica a la que bautizó con el nombre de Z1. Ésta poseía un teclado para introducir números, usaba el sistema binario, lo que le permitió realizar operaciones del álgebra de Boole (Jain, 2004) y pesaba alrededor de una tonelada. Por otra parte, los británicos

no se quedaron atrás y construyeron el ordenador Colossus, el cual permitía descifrar los mensajes que se enviaban los alemanes durante la guerra.

En línea con la evolución de los ordenadores y unos pocos años después, un profesor de Harvard llamado Howard Aiken construyó el primer ordenador electromecánico al cual llamó Mark-I y del que se dice que fue el cumplimiento del sueño de Babbage. Sus medidas eran, cuanto menos, espectaculares, ya que medía unos 15 metros de longitud y estaba compuesto de miles de relés. El paso de lo mecánico a lo electrónico estaba en proceso y dio el pistoletazo de salida en una carrera que continuó en 1946 con el que fue el primer ordenador totalmente electrónico: el ENIAC (siglas de Electronic Numerical Integrator and Calculator). Éste se nutría de válvulas de vacío (unas 18000) y pesaba la friolera de 30 toneladas, aunque ello le permitía calcular 300 multiplicaciones por segundo gracias a su memoria y a sus múltiples componentes. Nació la primera de las cinco generaciones de ordenadores existentes hasta hoy en día, en la que se incluye el UNIVAC (siglas de Universal Automatic Computer), el cual fue el primer ordenador comercial y que fue comprado por la oficina del censo de los Estados Unidos para estar trabajando las 24 horas del día.

Por otro lado, las comunicaciones también comenzaron a evolucionar y fue en 1958 cuando los laboratorios Bell comenzaron la fabricación el primer módem que permitía transmitir datos binarios a través de líneas telefónicas. Este gran avance, animó a los Estados Unidos para ser los pioneros en crear un comité, llamado ARPA (siglas de Advanced Research Projects Agency), que sentó las bases de lo que sería la primera red de comunicaciones. Para ello, en 1969 se creó ARPANET, una red de ordenadores que conectaba cuatro universidades (UCLA, UCSB, SRI y Utah), cada una de las cuales tenía un ordenador que actuaba como nodo (también llamado IMP o Interface Message Processor) que permitía el envío de mensajes a todos los demás. Tras esta prueba, “la red creció con rapidez a medida que se entregaban e instalaban más IMPs; pronto abarcó Estados Unidos” (Tanenbaum, 2003). De hecho, unos años

más tarde, allá por 1972, prácticamente todas las universidades del país estaban conectadas por ARPANET y fue cuando las comunicaciones empezaron su desarrollo de manera masiva, ya que “ARPA también proporcionó fondos para la investigación sobre el uso de redes satelitales y redes de radio de paquetes móviles” (Tanenbaum, 2003, p.53).

Continuando con los ordenadores, en 1971 Intel fabrica y comercializa el primer microprocesador de silicio: el Intel 4004. Una revolución que permitió el paso a los circuitos integrados con el fin de reducir el tamaño de los ordenadores y aumentar sus capacidades. Tal es su importancia que la revista Electronic News, en su número de noviembre de 1971 lo bautizó como “una nueva era en la electrónica integrada” (Reilly, 2003, p.139) y no es de extrañar puesto que se trataba de un microprocesador completo que podía realizar las operaciones básicas de Babbage, pero con una mayor rapidez. En esta línea, tres años después, saldría al mercado el MITS Altair 8800, el primer microordenador personal basado en un microprocesador (el Intel 8080) que carecía de teclado y de monitor, pero que podía ser programado utilizando lenguaje máquina. Y en 1978 aparece el Commodore 64, el que es considerado el primer ordenador personal de bajo coste y que permitió su distribución hasta el punto de venderse unos 20 millones de unidades en sus diez años de vida.

Afianzada la computación y siendo un elemento al que podía acceder el público en general, gracias a su coste, lo que quedaba era unir todas estas máquinas para poder comunicarse entre sí. En consecuencia, en 1981 se define el protocolo TCP/IP, el cual permitía la comunicación entre máquinas, y la palabra Internet como definición de la gran red de redes. En paralelo, en el año 1983 Motorola presenta el que sería el primer teléfono móvil que permitía las comunicaciones analógicas: el DynaTAC 8000X. Tenía una autonomía de 30 minutos de conversación y requería 10 horas para la carga de su batería. Además, incluía una pantalla LED de 7 segmentos de color rojo para visualizar el número marcado. Ello le llevó a unas ventas

desorbitadas de 300.000 unidades en su primer año de vida y listas de espera para poder comprar un terminal.

Tendríamos que esperar hasta principios de los 90 para ver nuevas evoluciones en todos los sentidos. Por una parte, en 1990 desaparece ARPANET y surge la World Wide Web (aunque ya había un prototipo diseñado, no se pone en funcionamiento hasta este año), o lo que es lo mismo, la distribución de documentos a través de la red recién creada (Internet) mediante el uso de un navegador que se encargaba de interpretar dichos documentos. Por otra parte, se llega al millón de ordenadores conectados a Internet, lo que favorece la distribución de información gracias a los navegadores, los cuales comienzan a vivir su época dorada. El primero de ellos, el NCSA Mosaic, fue desarrollado por el National Center for Supercomputing Applications (NCSA) en 1993 y ofrecido, de manera gratuita, en el sitio web de la NCSA. Éste ofrecía versiones para todos los sistemas operativos de la época, permitía la visualización de páginas web con elementos multimedia (imágenes) y tal fue su éxito, que un año después era usado por millones de usuarios (Kearsley, 2005). Por último, en el campo de las redes móviles, surgen, a principios de los 90, los sistemas 2G (que pasan a ser digitales), siendo uno de los más importantes el GSM. Éste permite, por primera vez, conexiones de voz y datos (con ello surge el GPRS), con lo que se permite la transmisión de paquetes de datos a bajas velocidades, pero abre la puerta al acceso a Internet desde los dispositivos móviles.

A finales de los 90 y principios del año 2000, hacen su incursión en este mundo los buscadores, ya que la cantidad de información existente en la red requiere de elementos que la clasifiquen. Buscadores como WebCrawler, Lycos, Excite, Yahoo o Google revolucionan Internet y ofrecen una ventana a todo usuario que quiera encontrar contenidos en la red. También, aparecen las redes sociales, revolucionando la forma de interactuar entre las personas y permitiendo que la información fluya de manera inmediata a una gran cantidad de usuarios.

## **1.7. Acepciones de las TIC a lo largo de la historia.**

Como hemos podido ver en el punto anterior, las TIC han tenido un gran recorrido a lo largo de la historia marcado por hitos que se vienen ligados a grandes cambios en la humanidad. Acorde a dichos hitos, el término también ha recibido múltiples acepciones y denominaciones durante la historia, por lo que es conveniente comentarlas para entender la importancia de cada una de sus características. De hecho, los mismos Grande et al. (2016) indican que

denominaciones como Nuevas Tecnologías, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento, o Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, aluden a estos conceptos de información y comunicación, siendo fruto de reflexión en un momento concreto o resaltando algún atributo en particular. (p. 3).

Con ello explican la gran variedad de términos utilizados indistintamente, a lo largo de la historia, para llamar a un mismo elemento: lo que conocemos hoy en día como TIC.

Comenzaremos con el término Nuevas Tecnologías, el cual se empleó durante años en los planes de estudio de las carreras docentes (Grande et al., 2016) y posee, entre otras definiciones, la de Martínez (1996), quien propone que son

todos aquellos medios de comunicación y tratamiento de la información que van surgiendo de la unión de los avances propiciados por el desarrollo de la tecnología electrónica y las herramientas conceptuales, tanto conocidas, como aquellas otras que vayan siendo desarrolladas como consecuencia de la utilización de estas mismas nuevas tecnologías y del avance del conocimiento humano (p.102).

La definición, como podemos observar, se centraba más en los avances que se iban produciendo en las tecnologías como en la propia tecnología, lo que le valió amplias críticas debido al eclipse de la palabra realmente interesante: tecnología.

En este sentido, y al igual que en otros conceptos, no hay un criterio de unanimidad de la definición. Por esta razón es notable la definición de Tejedor y Valcárcel (1996), quienes afirman que

cuando hablamos de nuevas tecnologías nos referimos fundamentalmente a tres grandes sistemas de comunicación: el vídeo, la informática y las telecomunicaciones. Y no sólo a los equipos (hardware) que hacen posible esta comunicación sino también al desarrollo de aplicaciones (software) (p.12).

Esta definición hace hincapié en los principales pilares de la informática y las telecomunicaciones: el hardware y el software, destacando que este último también es parte de las tecnologías. De hecho, todos los desarrollos que comentaba Martínez (1996) en su definición implican, en cierta medida, a las aplicaciones (software). Aplicaciones que pasaron de ser un complemento del hardware para ser un elemento independiente y de gran importancia tanto para dicho hardware como para la sociedad en general.

El término anterior tiene, además de lo comentado, un gran problema de temporalidad y es que, en cada momento de la historia, las nuevas tecnologías se han referido a las más avanzadas en ese tiempo. Pero debido al ritmo vertiginoso del desarrollo de estas, pueden llegar a producirse problemas en caso de querer diferenciar las nuevas tecnologías (pasadas) de las nuevas tecnologías (del presente). Es más, Martínez (1996) señalaba que “nos encontramos con que la “novedad” es aquí efímera, ya que la velocidad con la que aparecen las N.T., debía obligar a contemplar a las anteriores como precursoras de la situación actual” (p.101). Por tanto, este problema fue uno de los ejes fundamentales del cambio de denominación.

Los problemas planteados en los párrafos anteriores hicieron que la acepción anterior se viera relegada, paulatinamente, a un segundo plano para ser sustituida por otra que no ponía el foco en la novedad sino en lo que nos permitía hacer (Grande et al., 2016). De hecho, algunos autores como Alcántud (2000) inciden en la impropiedad de la denominación puesto que

siempre existirán las nuevas tecnologías. Se demuestra, por tanto, que la adjetivación de tecnologías no tiene sentido puesto que las nuevas tecnologías de hoy serán antiguas en el futuro.

La siguiente acepción que comentaremos es la de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Ésta es la más extendida hoy en día y sus definiciones se han dado a lo largo de varias décadas. Además, el término presenta una gran variedad de definiciones y de perspectivas.

Comenzaremos con la de Haag et al. (2004) quienes consideraban que las TIC estaban compuestas de cualquier herramienta basada en los ordenadores y que la gente utiliza para trabajar con la información, apoyar a la información y procesar las necesidades de información. Esta definición es similar a la de la OECD (2002), la cual define las TIC como dispositivos que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria manufacturera y de servicios. Otra que va en la misma línea es la de Benjamín y Blunt (1992), quienes consideran las TIC como tecnologías basadas en los ordenadores y las comunicaciones por medio de éstos, usadas para adquirir, almacenar, manipular y transmitir información a la gente y unidades de negocios tanto internas como externas en una organización. Las tres definiciones se centran en el apartado técnico, es decir, en el medio que se encarga de obtener, procesar y transmitir la información sin tener en cuenta el espacio ni el tiempo. Aun así, estas acepciones, que pueden parecer completas, no tienen en cuenta algunos aspectos interesantes tales como la captación/proceso de la información. De este modo Gil (1985) tiene en cuenta que son capaces de captar información del entorno, de almacenarla, de procesarla, de tomar decisiones, de transmitirlas y de hacerlas inteligibles a los sentidos y en la misma línea, FUNDESCO (1986) determina que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de

informaciones en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

Las TIC incluyen, por una parte, los elementos tecnológicos capaces de realizar la captación, procesado y muestreo de la información (no sólo ordenadores, sino elementos electrónicos en general) y, por otra, el proceso de recogida, manipulación y transmisión (mediante señales de distinta naturaleza) de la información obtenida de diferentes fuentes que nos permitirá tomar decisiones. En otras palabras, son los soportes y los canales en los que se apoyan algunas de las acciones de nuestras vidas diarias.

La denominación anterior sufre una transformación para adaptarse a los nuevos paradigmas educativos, y más teniendo en cuenta que los enfoques de enseñanza han de reorientarse para pasar de centrarse en los docentes a centrarse en los alumnos de modo que sean ellos quienes aprendan a partir de trabajos individuales y colaborativos (Silva et al., 2016). Dicha denominación es la de Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (de ahora en adelante TAC) las cuales “pretenden ir más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso adecuado que potencie el aprendizaje y la enseñanza” (Santos, 2014, párr. 9). En otras palabras, la aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje hace que el término pase a denominarse TAC, aunque para ello es necesario tener en cuenta que este proceso no consiste, únicamente, en enseñar las TIC y sus usos, sino que, además, implica un cambio metodológico en el que éstas son el medio utilizado. En este sentido, Cabero (2015) lo indica de manera clara en su definición las TAC, las cuales implican su utilización como instrumentos facilitadores del aprendizaje y la difusión del conocimiento. Son por tanto vistas no tanto como instrumentos de comunicación, sino como herramientas para la realización de actividades para el aprendizaje y el análisis de la realidad circundante por el estudiante. (p. 23)

Este cambio de paradigma, diferente al de las anteriores denominaciones estudiadas, pone de manifiesto que el uso de las tecnologías en el ámbito educativo ha tenido, tiene y tendrá una especial relevancia que implica a todos los agentes educativos, comenzando en el docente y terminando en el alumno. Es decir, el docente ha de controlar la tecnología para poder realizar la transformación de su modelo pedagógico propiciando “la innovación pedagógica y la mejora del aprendizaje” (Sancho, 2008, p.23). Por todo ello, la denominación TAC es la última que estudiaremos, pasando a comentar las características las mismas en el entorno educativo.

### **1.8. Sobre las TIC en la Sociedad del Conocimiento**

La irrupción de las TIC en nuestra sociedad es un hecho que queda constatado por los datos proporcionados por diferentes instituciones, los cuales estudiaremos con el fin de dilucidar qué elementos son los más relevantes y poder extraer relaciones entre las TIC y la Sociedad del Conocimiento.

Para comenzar, en el apartado económico destacamos que el número de empresas activas del sector TIC y de contenidos en España en el año 2018 era de 35.100 (en la Comunidad Valenciana se crearon el 8,7% del total), un 3,2% más que el año anterior, lo que muestra una clara evolución del sector y un crecimiento considerable que refleja un momento de expansión. De estas cifras, el 71% corresponde al sector TIC (aumentando, también, la cifra en relación con el año anterior) y el 29% restante a la parte de contenidos, con lo que queda patente la importancia de las TIC frente a la parte de creación de contenidos (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información, 2019).

**Figura 2**

*Evolución del número de empresas del sector TIC y de contenidos.*



*Nota.* Adaptado de “Informe anual del sector TIC y de los Contenidos en España 2019”, por Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información, 2019, ONTSI.

Continuando con las cifras arrojadas por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información (2019), el aumento del peso de las empresas dedicadas a actividades informáticas (un 5,3%) evidencia la importancia que siguen teniendo este tipo de empresas dentro del total. Dicha importancia también queda reflejada en las cifras de volumen de negocio del sector TIC y de contenidos, el cual aumenta un 5% respecto a 2017, aunque dicho crecimiento ha sido menos intenso que en la parte referida al sector de los contenidos.

**Figura 3**

*Evolución del número de empresas del sector TIC y de contenidos.*



Nota. Adaptado de “Informe anual del sector TIC y de los Contenidos en España 2019”, por Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información, 2019, ONTSI.

Contrastando las cifras de este informe con otros, como el del Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2018, podemos darnos cuenta de que las cifras siguen siendo positivas para el sector TIC. Ejemplos de ello son el aumento de empresas del sector TIC que realizaron I+D, el cual creció un 6%, situándose en 1721 empresas, así como el alza (de un 17,5%) del personal ocupado y del personal investigador (un 25%) (Instituto Nacional de Estadística, 2020).

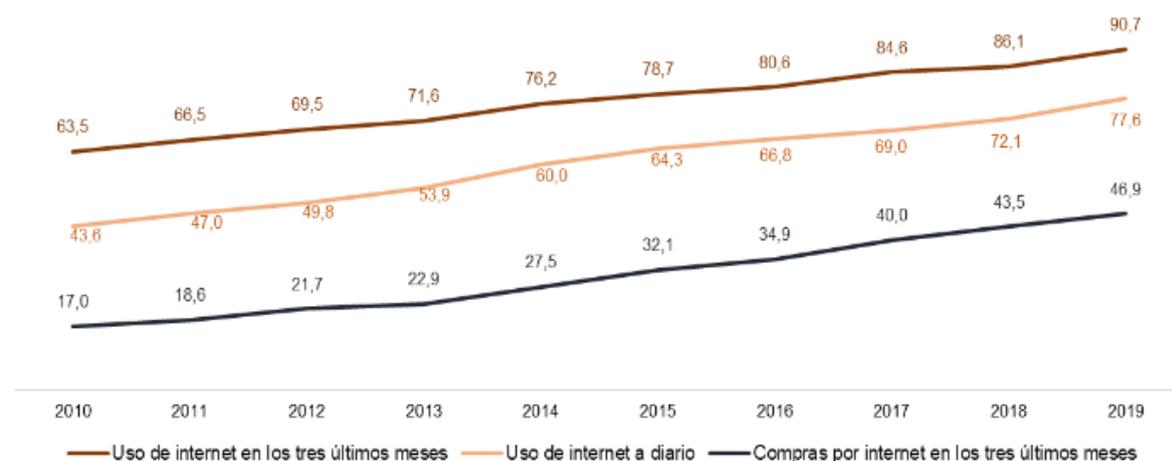
Otros datos relevantes en este sentido, los encontramos en el informe sobre equipamientos y uso de las TIC en los hogares del INE en el año 2019. Como primer dato significativo encontramos que la casi totalidad de los hogares españoles (99,6%) dispone de teléfono (ya sea fijo o móvil) y el 73,7% cuenta con ambos tipos de terminales. Es más, un 80,9% de los hogares tienen ordenador (de cualquier tipo), aumentando en 1.4 puntos respecto al año anterior (Instituto Nacional de Estadística, 2019).

El informe también muestra el uso de las TIC por los menores (de edades comprendidas entre 10 y 15 años), arrojando cifras valiosas en lo que respecta al uso del ordenador (89,7%),

de Internet (un 92,9%) y de los teléfonos móviles (66%). Como podemos observar, el uso de Internet es un elemento de gran importancia, la cual queda reflejada en el aumento de su uso durante el periodo de 2010 a 2019, tal y como se puede observar en la gráfica:

**Figura 4**

*Uso de TIC por las personas de 16 a 74 años. Serie 2010-2019*



Nota. Adaptado de “Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. Año 2019”, 2020.

Un punto que analiza el informe anterior y que resulta de gran importancia es el de los conocimientos informáticos, ya que el poseer elementos tecnológicos no implica el saber utilizarlos. De hecho, los datos sacan a relucir que las habilidades mayoritariamente utilizadas en los últimos 12 meses son: copiar o mover ficheros o carpetas (65,0%), instalar software o aplicaciones (63,2%) y transferir ficheros entre un ordenador y otros dispositivos como cámaras digitales, teléfonos móviles (60,1%). Es decir, se centran en el manejo básico de aplicaciones o configuraciones del ordenador y del teléfono móvil.

Centrándonos en el uso de las TIC por comunidades autónomas, encontramos que en la Comunidad Valenciana el 75,5% de las personas usan Internet a diario, lo cual se encuentra por debajo de la media española (77,6%). También nos encontramos por debajo en el uso de la red de redes en los últimos 3 meses respecto a la media nacional (89,7% frente al 90,7%

nacional). Aun así, los porcentajes de uso de ésta son altos, de lo que podemos deducir que Internet forma parte de la vida diaria de la mayoría de personas y que su uso se ha ido generalizando desde su nacimiento.

Estos datos vuelven a dejar patente la importancia de las TIC en la sociedad en la que vivimos, así como su incidencia en todos los ámbitos. Uno de ellos, el educativo, es el que estudiaremos en el siguiente apartado, al ser uno de los más afectados por la incorporación de las nuevas tecnologías.



## **2. Las TIC en el sistema educativo**

### **2.1. Introducción**

La introducción de las TIC en los diferentes estratos de la sociedad, desde el sector económico hasta el educativo, pasando por el cultural o el científico, es un hecho que se ha visto reflejado en la sociedad en la que vivimos. Centrándonos en el sistema educativo, este ha sufrido una gran transformación que ha permitido crear nuevas formas en el proceso de enseñanza-aprendizaje basadas en las tecnologías y que ha dotado de grandes ventajas tanto a profesorado como a alumnado.

Una de las principales ventajas de su integración ha sido la reducción de la brecha digital gracias a la disposición, por parte del alumnado, de las herramientas TIC necesarias para poder desarrollar sus competencias básicas y conseguir su “alfabetización digital”. Dicho de otro modo “es urgente incorporar masivamente las TIC en la educación, dado que es la forma más expedita, económica y masiva de reducir la brecha digital entre países y al interior de los mismos” (Hopenhayn, 2003, p.28). Aunque para su consecución, son necesarias políticas públicas que doten a los centros de los soportes informáticos suficientes para que puedan comenzar a incorporar herramientas de este tipo en su día a día e integrar su uso, de manera natural, en los diferentes currículums.

Este proceso de integración de las TIC conlleva diferentes etapas que han sido estudiadas por diversos autores. Así Villanueva (2003) distingue cuatro: la inicial, en la que se toma conciencia de las ventajas de las TIC en el ámbito educativo; la de aplicación, en la que se comienza a experimentar mediante proyectos piloto en diferentes centros y asignaturas; la de integración, que es aquella en la que se dota a los centros de recursos TIC, se capacita a los docentes y alumnos en su uso, y se integra en el currículum; y la de transformación, que se

produce cuando se incorporado su uso de manera generalizada, tanto en los centros como en la organización de las tareas del profesorado.

Otros autores como Colás et al. (2018) reducen su número y defienden tres niveles: introducción, aplicación e integración; de modo que si se quiere alcanzar el nivel de integración se deberán superar, previamente, los dos niveles anteriores. La etapa de introducción “implica la correspondiente dotación de los medios a los centros educativos y su familiarización por parte de los docentes y estudiantes” (p. 3); la etapa de aplicación “se encuentra en situaciones en las que superado un conocimiento o dominio instrumental, es decir, se van descubriendo las aplicaciones pedagógicas básicas de estos medios en cada campo específico de la actividad docente” (p. 3) y la de integración, como hemos podido ver, es una etapa integradora de las dos anteriores.

Además de las fases, encontramos otros elementos de gran relevancia como son las tipologías de enfoques del proceso de enseñanza-aprendizaje con y a través de las TIC. Así Salinas (2004) apunta a los siguientes:

- Tecnológico: basado en la idea de que la sofisticación del entorno tecnológico, así como la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, son directamente proporcionales.
- “El contenido es el rey”: donde la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje está basada en la calidad de los contenidos y en la representación del conocimiento que ofrecen.
- Metodológico: que se centra más en el alumnado y que busca la calidad mediante la combinación de decisiones que afectan a las tecnologías a utilizar, a las funciones pedagógicas y al proceso de organización del entorno.

Como podemos observar, cada enfoque se centra en un elemento distinto, lo que deriva en un hecho fácilmente deducible: la relación entre TIC y educación es compleja al no depender, únicamente, de las tecnologías introducidas, sino de la conjunción de éstas y de las

metodologías utilizadas por el profesorado. En este sentido, a nivel nacional las cifras dejan claras que los centros están altamente equipados y conectados, y que poseen equipos digitales (ordenadores, cámaras, pizarras, portátiles, etc.) suficientes para el alumnado. Es más, España supera a la media europea en equipamiento y conexión de centros, así como en velocidad de Internet (Comisión Europea, 2019); dejando patente que la educación necesita adaptarse y actualizarse con nuevas metodologías que permitan afrontar el reto de integrar estas TIC en el proceso educativo.

En la misma línea, Gértrudix y Gértrudix (2007) ven interesante la exigencia de explotar el potencial de las TIC con el fin de hacer evolucionar las prácticas pedagógicas y aumentar así la interactividad en los entornos de aprendizaje, de modo que se puedan ofrecer diferentes representaciones del conocimiento y se facilite la autonomía, la flexibilidad y la interrelación de los ámbitos de conocimiento:

la corriente de opinión actual de las instituciones europeas (...) en relación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo, pone de relieve la necesidad, como uno de los elementos estratégicos de acción, de fomentar la creación, difusión y evaluación de materiales multimedia de calidad que potencien el desarrollo y utilización eficaz de las TIC en el sector educativo (p.122)

En el presente capítulo profundizaremos en las posibilidades y potencialidades que tienen las TIC en el ámbito educativo. Comenzaremos con una revisión de las aplicaciones que han tenido las TIC en este campo para, una vez realizada, ir acotando el contexto hasta llegar a los centros educativos. De igual manera, nos detendremos en la presencia e integración de las tecnologías en los mismos al ser el último eslabón, previo a su aplicación en el aula, en el contexto educativo.

## **2.2. Las TIC y sus aplicaciones en educación**

La incorporación de las tecnologías a la educación no es un tema nuevo ni novedoso, ya que durante muchos años los profesionales en educación han intentado introducir innovaciones tecnológicas con el propósito de mejorar los procesos educativos y estudiar el efecto que realmente tenían sobre éstos. Autores como Cuban (1993) han estudiado este aspecto y han llegado a la conclusión de que las políticas y movimientos no se han centrado en incorporar las innovaciones tecnológicas para mejorar la docencia en las aulas. Es más, afirma que el uso marginal de los ordenadores y las telecomunicaciones es debido a aspectos tales como la falta de preparación del profesorado, la indiferencia de los administradores y la falta de inversiones. En esta línea, UNESCO (2009) afirma que el potencial de integración de las TIC en la educación está “en pañales”, aunque el esfuerzo y el coste de su desarrollo en los países industrializados es una gran oportunidad para potenciar unos buenos resultados. Pero insiste que, para lograr este objetivo, los gobiernos deben desarrollar políticas estratégicas para la completa aplicación e integración de las TIC en el ámbito educativo, entre las que se encuentran la formación del profesorado en las herramientas necesarias o la dotación de tecnologías a los centros educativos.

La aplicación de las TIC en educación, y más concretamente en los currículums, es un elemento complejo que presenta grandes retos y en el que debemos tener en cuenta numerosos factores como las habilidades del profesorado con las tecnologías, la actitud de éstos frente a las mismas, el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la infraestructura tecnológica, etc. De entre todos ellos, “el más relevante sin duda alguna es el interés y la formación por parte del profesorado, tanto a nivel instrumental como pedagógico” (Belloch, 2012). Sin un interés o motivación por la que utilizar las TIC en el aula no es posible una buena integración debido a que el profesorado ha de confiar, previamente, en sí mismo para lograr que el alumnado tenga confianza a la hora de aplicarlas en su trabajo diario. Para ello deberá

tener, adicionalmente, el apoyo institucional y de otros miembros de la organización (Ahmadi et al, 2011).

Otro factor destacado y relacionado con los docentes que ha sido objeto de estudio es el de los roles que éstos pueden desempeñar en la incorporación a los procesos educativos. Entre ellos destacamos la preparación de los ciudadanos para su integración en la Sociedad del Conocimiento la mejora de los resultados educativos y el consecuente incremento de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje (McCormick y Scrimshaw, 2001), así como la mejora de la calidad educativa mediante la motivación del alumnado y la creación de comunidades de aprendizaje basadas en la colaboración (Garrison, 2011). También es llamativo el estudio del modo en el que se realiza dicha integración, del cual se desprenden diferentes perspectivas tales como su uso como recurso didáctico, como objeto de estudio, como instrumento para la gestión educativa o como elemento facilitador de la comunicación.

“Las TIC ofrecen una serie de posibilidades para la formación específica en función del colectivo que se ha de formar y contenido que se ha de impartir, son un medio que permite la implementación de nuevos modelos pedagógicos” (Olivar y Daza, 2007, p.25). Esta formación, tanto en el contexto formal como en el no formal, se ve influenciada por las nuevas tecnologías, siendo el impacto mayor en el primero de los casos, ya que “estos se han concebido bajo un paradigma alejado de la realidad, se estructuran planes de estudio centrados en la cultura de la imprenta para un estudiante que vive inmerso en la cultura de lo audiovisual” (Olivar y Daza, 2007, p.42). Otros estudios, como los de Carnoy (2004), van más allá de la educación e incorporan otras áreas, que no son específicamente educativas, como la administración y la gestión, en las que los avances tecnológicos se han ido introduciendo de forma gradual y natural.

Carnoy (2004) afirma, también, que cada día las TIC están más presentes (que no integradas) en los centros educativos. Sin embargo, parece que éstas tienen un papel limitado

en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En su análisis concluye que el uso de las TIC en educación es distinto en la Educación Primaria y Educación Secundaria de la universidad, siendo en esta última un elemento habitual y usado con conocimientos suficientes para sacarles provecho. Incidiendo en la Educación Primaria y Educación Secundaria, Colas et al. (2018) indican que las

escuelas no disponen de un proyecto consensuado en relación a la utilización de las TIC y, en consecuencia, muchas de las prácticas didácticas que se llevan a cabo con las tecnologías digitales, no representan una verdadera innovación o mejora con respecto a las prácticas tradicionales de enseñanza (p.2).

Como podemos observar, es necesario un proyecto consensuado e integrador que permita la integración de las TIC tanto desde un punto de vista instrumental como metodológico con la finalidad de que las prácticas innovadoras tengan sentido. Profundizando en este aspecto, García-Valcárcel y Tejedor (2010) identifican algunos de los obstáculos que dificultan la integración y uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje (p.127):

- Ineficaz formación del profesorado para el uso de tecnología adecuada a las necesidades de los alumnos. Formación de tipo instrumental, fragmentada, individualista y ajena a las necesidades de una escuela concreta.
- Escaso tiempo disponible de los profesores para la colaboración entre ellos y el desarrollo de programas de tecnología integrada.
- Carencia de personal disponible para mantener los ordenadores y solucionar problemas técnicos y de aplicación didáctica (coordinador / responsable TIC).
- Falta de ordenadores y accesibilidad a Internet en todas las aulas (no sólo en laboratorios o aulas específicas).

Además de los anteriormente citados, existen otros factores, no menos importantes, que afectan negativamente a la introducción de las TIC en el ámbito educativo como es la

incorporación de las tecnologías sin la suficiente consideración de los actores del proceso educativo (Clarkson, 2002; Naicker, 2010). En este marco, el autor realiza un estudio sobre la incorporación de las TIC en las aulas, sin presiones externas de ningún tipo y, fruto de ello, llega a la conclusión de que este tipo de aplicación, basada en la colaboración y enfocado en los problemas de aprendizaje, parece generar un mayor nivel de éxito para el profesorado.

Otras investigaciones (Clark, 1983; Naicker, 2010) confirman la teoría anterior e insisten en el hecho de que las acciones implementadas por el profesorado son lo que verdaderamente influencia al aprendizaje. En otras palabras, los métodos usados por las tecnologías pueden ser perfectamente llevados a cabo por el profesorado y la introducción de ordenadores les ayuda a cambiar sus prácticas en el aula con el fin de que los métodos pedagógicos estén centrados en el alumnado. Aun así, hemos de ser cautelosos con las acciones implementadas, ya que se puede producir un efecto negativo al desarrollar innovaciones educativas que no satisfagan ningún requerimiento pedagógico. Para evitarlo, los docentes pueden seguir una serie de recomendaciones entre las que se encuentran las siguientes (Naicker, 2010):

- han de comprender la continua evolución de los medios tecnológicos y de que esto conlleva que las asignaturas han de ser presentadas atendiendo a estos cambios.
- han de preparar las unidades o temas de modo que se integren ordenadores, pero sin olvidar la estimulación del pensamiento del alumnado.
- para mejorar la innovación de las actividades han de revisar continuamente sus “filosofías educativas”.

Adigüzel (2014) incide en uno de los obstáculos estudiados, concretamente la falta de formación y habilidades del profesorado en el uso de las tecnologías con el alumnado, y lo señala como mayor problema con el que se encuentra el profesorado a la hora de implantar las TIC en el aula. Su estudio revela que, aunque éstos utilizaron parte de sus habilidades en

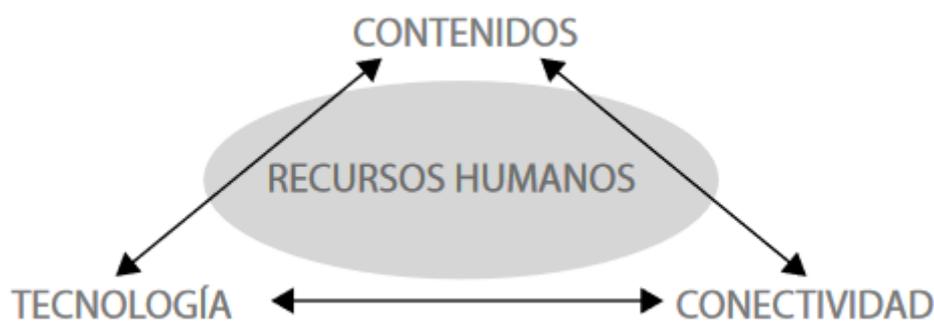
alfabetización digital para impartir las clases con elementos tecnológicos, tuvieron que esforzarse para poder sacarles provecho. Además, evidencia el problema de la falta de comunicación cara a cara con su alumnado, obstáculo que se repite en las opiniones del profesorado y que puede ser solventado mediante las propias tecnologías, ya que éstas permiten estar en continua comunicación con cualquier persona y en cualquier lugar. El autor también anota que el profesorado debe disponer habilidades de alfabetización pedagógica, de modo que las actividades que diseña sean una combinación de información pedagógica, tecnológica, así como de los contenidos a impartir, ya que la incorporación de las TIC en los centros ha venido tradicionalmente marcada más por las tecnologías que por la pedagogía y la didáctica.

Apoyando la teoría del anterior autor encontramos a Segura (2017), quien lo deja muy claro al afirmar que:

no basta con tener un buen hardware en el aula para trabajar satisfactoriamente, sino que cada vez se hace más necesario disponer de contenidos digitales (software) de cada materia, que el profesor pueda utilizar y manejar de acuerdo con sus necesidades. Y por supuesto, para dar cohesión a todo lo anterior, la figura del profesor se convierte en el factor determinante como dinamizador, orientador y asesor de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (p.11)

**Figura 5**

*Elementos necesarios para la incorporación de las TIC en la educación*



*Nota.* Adaptado de “Las TIC en la educación: panorama internacional y situación española”, por M. Segura, 2017, Fundación Santillana.

Papanastasiou y Angeli (2008) fijan su mirada en otro aspecto distinto al del profesorado: la falta y deficiencia de infraestructuras tecnológicas. Para ello aducen que éstas, así como la exposición del profesorado a las mismas, son determinantes a la hora de tener una actitud positiva y una confianza suficiente como para realizar una correcta integración en el aula. Pero no se quedan ahí, sino que agregan que:

it might be important for teacher-education programs to increase the number of educational technology courses that students must take during their studies. It is possible that teachers who become more familiar with the use of computer technology in teaching and learning during their studies could also develop more positive attitudes towards ICT (p.78)

El enfoque presentado permitiría mejorar el futuro de la enseñanza gracias al aumento de las destrezas con las TIC de modo que tendríamos a docentes mejor formados a nivel tecnológico que podrían integrar de forma natural las TIC en sus clases. Otra aplicación realmente interesante que iría en la misma línea, pero más cercana al alumnado, sería la posibilidad de adaptar y flexibilizar la práctica docente a las diferentes capacidades y ritmos de aprendizaje, haciendo hincapié en el alumnado poco motivado o con habilidades medias y bajas. La puesta en funcionamiento de la anterior práctica conlleva una serie de ventajas que, aunque pueden afectar de manera distinta, favorecen en general el aprendizaje del alumnado (Martín-Laborda, 2005; Segura, 2017; Yan, 2008):

- Aumento del interés por la materia estudiada (motivación).
- Mejora la capacidad para resolver problemas (autonomía).
- Los alumnos aprenden a trabajar en grupo y a comunicar sus ideas.
- Los alumnos adquieren mayor confianza en sí mismos (autoestima)
- Los alumnos incrementan su creatividad e imaginación.

- Fomenta la participación de alumnos que regularmente no lo hacen.

Gracias a estos beneficios, el alumnado puede llegar a tener un gran dominio de las TIC cuando las aplica como herramienta de búsqueda de información, de análisis, de procesamiento, de comunicación... “en definitiva, como herramienta de trabajo en la construcción de conocimiento a lo largo de todas las etapas educativas y en todas las áreas del currículo.” (Segura, 2017, p.12). Por tanto, el alumnado puede crear sus propios conocimientos basándose y cribando los ya existentes, aunque este proceso resulta complejo y debe tener como guía y acompañante, al profesorado. Igualmente, el uso de estas tecnologías en su día a día permitiría al alumnado conseguir la plena alfabetización digital, de la que hemos hablado en otro capítulo, adquiriendo así las competencias básicas en el uso de las TIC y mejorando tanto la productividad en general como el alto índice de fracaso escolar (Marqués, 2013).

**Figura 6**

*Cuadro resumen de las 3 grandes razones para usar TIC en educación*



Nota. Adaptado de “Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones”, por P. Marqués, 2013, 3c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 2(1).

La generación de conocimientos lleva, en ocasiones, a la creación de contenidos educativos digitales como respuesta a la necesidad de romper con los tradicionales y avanzar en el dinamismo, la interactividad y la variedad. Ahora, tanto profesorado como alumnado pueden ser autores de contenidos y materiales que activen el aprendizaje y que se adapten a las

diferentes situaciones de aprendizaje. Las TIC, por tanto, han permitido el desarrollo de materiales curriculares propios o la adaptación de los ya creados, multiplicando así su calidad y cantidad, reduciendo los costes de creación/distribución y aumentando la productividad en general.

Otra de las bondades que ofrecen las TIC en educación está relacionada con el hecho de que la información y el conocimiento de cualquier tipo puede ser enviado/recibido sin estar limitado geográficamente. Internet, la gran red de redes, ha modificado la manera en la que concebimos la educación al eliminar sus restricciones espaciotemporales y permitir la adopción de un modelo de aprendizaje centrado, en mayor medida, en el estudiante. Todo ello convierte a los ambientes de aprendizaje tecnológico en elementos cómodos y motivantes, aunque sin perder de vista las posibles desventajas por los malos usos o la descontextualización (Castro et al., 2007).

Los ambientes de aprendizaje a los que se aluden deben poseer una serie de propiedades entre las que se encuentran la interacción multidireccional entre los participantes y el establecimiento de nuevos roles o funciones del profesorado. Monereo (2004, como se cita en Castro et al., 2007) lo clarifica cuando

considera que el ciberespacio es una ventana que obliga a explicitar pensamientos y el medio idóneo para desarrollar estrategias de aprendizaje, y el docente acompaña al educando como mediador para guiarlo en la toma de decisiones para ello se puede usar el modelado, la práctica guiada y luego la práctica autónoma haciendo que el educando la internalice y la aplique a cualquier situación (p. 230).

Por consiguiente, se han de introducir cambios en todos los niveles del sistema educativo, de los contenidos más pequeños a los diferentes elementos del sistema instruccional.

Hasta ahora hemos estudiado algunos de los principales usos y aplicaciones que se le han dado a las TIC en el campo educativo, pero no hemos mencionado los cambios o efectos que generan éstas sobre dicho campo. En este aspecto existen algunas investigaciones, como las de De Pablos et al. (2015, como se cita en Colas et al., 2018) que intentan dilucidar cuáles son las variables constatables de estas transformaciones, llegando a la conclusión de la existencia de una serie de dimensiones que muestrean dichos cambios y que, aunque han sido estudiadas de manera específica, pocas veces se han integrado para tener una visión conjunta. Colás et al., (2018, p.23) aluden a estas dimensiones, las cuales se modifican cuando se procede a la inclusión de las TIC en el sistema educativo:

- Cambios en los recursos que se utilizan en el aula.
- Usos didácticos en el aula de los recursos TIC.
- Cambios en las metodologías didácticas y prácticas docentes.
- Efectos de las TIC en los aprendizajes. Las competencias digitales.
- Incidencia de las TIC en cambios organizativos del aula.
- Incidencia de las TIC en el cambio de tipología de actividades en el aula.
- Impacto didáctico-metodológico. Evaluación, desarrollo de competencias, exigencias formativas, etc.
- Cambios en el modelo de escuela y en la función del profesorado.
- Repercusión en los modelos de formación del profesorado

Como podemos observar, la significación de estas dimensiones es mayúscula al tratarse de factores que van a determinar la correcta inclusión de las TIC en la educación. Efectivamente, las tecnologías van a estar integradas de manera completa en el momento en el que se encuentren enmarcadas en un proyecto educativo, ya que son los objetivos, la metodología a utilizar y los contenidos a trabajar lo que les permite adquirir su sentido educativo (Litwin, 2005). Esto nos lleva a plantear una cuestión ¿desde qué concepciones

deben integrarse las TIC? Una de las múltiples soluciones a dicho interrogante consiste en una catalogación en tres categorías (Kinzer, 1986, como se citó en Pascual, 1998):

- Como un medio de aprendizaje curricular, fase denominada alfabetización informática.
- Como mediador de aprendizaje basándose en aplicaciones dirigidas a la adquisición de conocimientos (conceptuales, procedimentales o actitudinales).
- Como herramienta administrativa a disposición del profesorado.

Estas tres concepciones, junto con la neutralidad de las primeras tecnologías audiovisuales facilitaron el desembarco de las TIC en el mundo educativo dado que éstas se integraron sin que los medios restaran importancia a los fines educativos, pasando de la educación “con” los medios a la educación “sobre” o “para” los medios (Gutiérrez, 2007). Con la llegada de las tecnologías digitales, la popularidad de los medios aumentó y surgió un problema debido a que se puso el foco en el manejo de los dispositivos, dejando de lado, en cierta medida, los mensajes que se transmitían. Esta fase, pasajera, ha sido superada por algunos países según expertos de la Unión Europea (Empirica, 2006), donde los ordenadores forman parte integral de la enseñanza de todas las materias, aunque nuestro país, por desgracia, no ha llegado a superarla todavía.

Tras este aterrizaje de las TIC en la educación, su integración se tornó compleja debido a la falta de novedad de las mismas, así como su calado previo en la sociedad. Esto se tradujo en una mayor complejidad de adaptación al mundo educativo, lo que derivó en múltiples análisis del fenómeno con diferentes puntos de vista. Así Marqués (2013) postula cuatro niveles bien diferenciados:

- Las TIC para aprender sobre las TIC, o lo que es lo mismo, la alfabetización en TIC y su uso como instrumento de productividad.
- Aplicación de las TIC en el marco de cada asignatura, haciendo uso de estas en el aula informática.

- Las TIC como soporte en el aula de la clase, o lo que denomina aprender DE y CON las TIC.
- Las TIC como instrumento cognitivo y para el aprendizaje distribuido mediante su uso como complemento de las clases presenciales.

Como podemos deducir, el último de los niveles es el que entraña mayor complejidad y el que requiere mayor esfuerzo por parte del profesorado, aunque también es el objetivo de cualquier sistema educativo, ya que no se limita la presencia de las TIC en aula (educación con los medios, o lo que es lo mismo, una asignatura específica), sino que las TIC se diluyen, de forma invisible, para conformarse como elementos de una metodología docente (Gutiérrez, 2007). Adigüzel (2014) afirma al respecto que la integración de la información técnico-pedagógica permite la creación de un nuevo enfoque (que llama TPCCK o *Technological Pedagogical Content Knowledge*) que puede ser usado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y del que se derivan actividades de aprendizaje, trabajo cooperativo, así como la integración de las propias tecnologías.

En ese mismo orden de ideas, la Comisión de las Comunidades Europeas (2006) señala que la enseñanza de las TIC ha de pasar de mera asignatura que conforma el currículum a formar parte de todas las materias. En los dos estudios sobre la integración de las TIC en las escuelas (Comisión Europea, 2013a; Comisión Europea, 2019) realizados en nuestro país, el organismo pone de manifiesto que el equipamiento tecnológico (tanto ordenadores, portátiles y conexiones a Internet) de nuestros centros supera, con creces, a la media europea y que su frecuencia de uso (tanto por parte del profesorado como del alumnado) está, también, por encima, aunque incide en el hecho de que todo ello no se traduce en los niveles de confianza en las TIC o uso en las clases que se esperaría. Es entonces cuando nos planteamos la siguiente pregunta ¿cómo se están integrando las TIC en el sistema educativo español? La respuesta es compleja debido, en gran parte, a la transferencia casi completa de los temas educativos a las

comunidades autónomas, así como a la gran independencia en temas de gestión que poseen los centros educativos, dificultando la centralización de datos y resultados (Martín-Laborda, 2005).

Colás et al. (2018) indican que todas las comunidades autónomas españolas han realizado proyectos y planes con la finalidad de introducir las TIC en las aulas mediante el desarrollo de infraestructuras de telecomunicaciones, de portales y plataformas educativas con recursos didácticos, así como de programas de formación en TIC para los colectivos relacionados con el proceso de implementación de estas. Es más, la gran mayoría de consejerías de educación informan de sus políticas, facilitan la accesibilidad y dotan a los centros de infraestructuras y formación para los docentes, aunque hallan carencias en apartados como la accesibilidad o la calidad de los contenidos que ofrecen. Por añadidura, no todas llevan el mismo ritmo y ejemplos de ello son Aragón, Canarias, Cataluña, Madrid y Navarra, cuyo ritmo de desarrollo es muy satisfactorio. Sin embargo, otras como La Rioja cuentan con políticas débiles e insuficientes. También se remarcan otras buenas iniciativas (como en Baleares, Cantabria, Castilla-León, Galicia y País Vasco) aunque se reducen a una labor meramente informativa (Martínez, 2006).

El problema existente radica, tal y como hemos comentado, en las políticas autonómicas de educación, ya que el gobierno les cedió las competencias a este nivel y cada autonomía tomó su propio camino. Ello derivó en unas políticas educativas autonómicas de integración de las TIC que “se plantearon y ejecutaron sin que existieran objetivos o acciones compartidas entre unos gobiernos regionales y otros” (Area et al., 2014, p.12).

El futuro de las políticas educativas nacionales e internacionales “apuntan a nuevas demandas para el profesorado que, entre otras muchas, pasan por una mayor competencia digital que les permita dar respuesta a la cultura digital en el aula a la que se apunta desde las estrategias educativas europeas” (Sánchez-Antolín y Paredes, 2014, p.119), por lo que esperamos que este proceso de integración continúe con el objetivo de lograr, en la medida de

lo posible, que dicha integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje se realice de manera transparente.

### **2.3. Las TIC en la educación no universitaria**

Tras haber estudiado las aplicaciones e implicaciones que tienen las TIC en la educación, es momento de aumentar el nivel de concreción y centrarnos en el recorrido que han tenido las TIC en el sistema educativo no universitario.

A nivel europeo y, en general, en los países occidentales, se llevan implementando en las últimas décadas políticas educativas de impulso de las TIC en las escuelas, así como de creación de contenidos, cuyo desarrollo se ha visto limitado, eminentemente, por el grado de riqueza y de desarrollo económico y tecnológico. Aun con todo ello, éstas poseen una serie de metas comunes, pero su grado de consecución es diferente para todos ellos.

Hoy en día son ampliamente populares las políticas que intentan configurar el denominado “modelo 1 a 1”, o lo que es lo mismo, un ordenador por niño. Con ello se pretende la introducción de las tecnologías en las aulas, así como la integración pedagógica de las mismas, por parte del profesorado, en su práctica docente (Area, 2013).

Aunque España tiene una trayectoria de implantación de las tecnologías en el ámbito escolar de unas tres décadas, otros países no se han quedado atrás y ello ha derivado en la publicación de multitud de estudios e informes de las experiencias de las TIC en las escuelas, donde la figura del profesorado se ha configurado como eje clave para el éxito en la implantación de cualquier política educativa. Entre ellos podemos destacar el de Inan y Lowther (2010) donde quedó constatado que los factores relacionados con el profesorado, como las creencias y las competencias, eran los que influían más decisivamente en la integración de las TIC; el de Vanderlinde, Braak y Dexter (2012), que indagó en las políticas TIC desarrolladas en Educación Primaria en Bélgica mediante un estudio de casos, basado en

cinco dominios de políticas TIC, donde las escuelas realizaron un desarrollo de las mismas, así como una planificación y compartición de los resultados con el fin de diseñar una serie políticas TIC generales; y el de Tondeur et al. (2008) que, a través de una encuesta a profesorado de educación básica, les permitió llegar a la conclusión de que aquel profesorado que tiene creencias pedagógicas más fuertes es más propenso a adoptar el uso educativo de los ordenadores.

Tal y como hemos indicado anteriormente, en el contexto español también tenemos casos y estudios donde se explora esta integración a nivel no universitario. Es por ello que llevaremos a cabo un repaso de los planes y proyectos que se han desarrollado en España con el fin de poder vislumbrar los esfuerzos institucionales realizados, así como los problemas que han surgido y los objetivos que se han conseguido.

#### **2.4. Antecedentes históricos**

La inquietud por introducir las tecnologías en la educación (y más concretamente en la educación pre-universitaria) viene de lejos y es por ello que podemos establecer una serie de períodos o etapas que se remontan a los años 80 y clasificarlos cronológicamente (Martínez, 2006):

- 1980-85: período denominado “era informática” y caracterizado por experiencias aisladas y proyectos piloto en el ámbito de la informática.
- 1985-88: se desarrollan planes, programas y proyectos institucionales de introducción de la informática en los centros educativos por parte de las diferentes administraciones educativas.
- 1988-1992: se integran los planes de informática educativa (inclusión digital).

- 1992-2000: se promociona y facilita el acceso a contenidos y metodologías informáticas de calidad con el fin de generalizar su uso en las instituciones educativas.
- 2000-actualidad: se defiende una política de integración de los medios en general y las nuevas tecnologías en particular, donde prime lo pedagógico sobre lo tecnológico (integración digital).

Centrándonos en los años 1900, concretamente en 1911, encontramos evidencias de esta preocupación tales como una Real Orden que fomentaba el cine en los centros educativos o la creación, un año más tarde, de una comisión de trabajo cuya finalidad era la de realizar la implantación de éste con carácter didáctico en los centros escolares (Cabero, 1992).

Años después, en 1930, se celebró el Primer Congreso sobre cine educativo que fue empleado de manera usual durante la II República, por la Institución Libre de Enseñanza, para campañas de instrucción y educación. Tras la Guerra Civil, la Comisaría de Extensión Cultural asumió las competencias relacionadas con el desarrollo de medios audiovisuales mediante la creación de dos órganos: la Cinemateca Educativa Nacional y los Servicios de Medios Visuales y Auditivos, al amparo del Ministerio de Educación. Casi cuatro décadas más tarde, en 1968, ambos entes se transformaron en los Servicios Técnicos de Medios Audiovisuales y Medios Auditivos.

Cabero (1992) continúa incidiendo en los antecedentes históricos y alude al hecho de que mientras a las escuelas llegaban materiales didácticos, éstas no podían sacarle rendimiento debido a la falta de equipos para reproducirlos. Sería a principios de los sesenta cuando desde el Ministerio comenzaron a distribuirse dichos equipos y a configurarse las dotaciones mínimas que debían estar presentes en los centros. Aunque no todo fue positivo, puesto que surgieron dos problemas importantes que lastraron el éxito pedagógico esperado: la formación del profesorado, la cual se hizo más tarde y de manera selectiva; y la falta de un servicio que se

encargara de publicar contenidos. El segundo de los obstáculos se solventó en 1968 con la creación del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

Al amparo de la Ley General de Educación de 1970, se crean los Institutos de Ciencias de la Educación (ICE), los cuales se estructuraron en torno a tres parcelas como son la tecnología educativa, los medios audiovisuales y la formación del profesorado. Con el paso del tiempo las diferentes parcelas se fueron especializando en diferentes aspectos de los medios y dieron lugar a los primeros centros de producción de recursos audiovisuales a nivel universitario.

En los ochenta se crea, en el Ministerio de Educación y Ciencia (de ahora en adelante MEC), la Comisión de Medios Audiovisuales que se encargaría de coordinar las competencias sobre medios audiovisuales de varios organismos como la Dirección General de Enseñanzas Medias, la Dirección General de Educación Básica o el Servicio de Publicaciones. Asimismo, el propio MEC pone en marcha en 1985 (tras una serie de estudios realizados años anteriores) dos proyectos que tienen como finalidad la introducción racional y paulatina de medios tecnológicos en el currículum de enseñanzas no universitarias: el “Proyecto Atenea” y el “Proyecto Mercurio”. Ambos proyectos fueron la base de la integración de las TIC en las enseñanzas no universitarias españolas. Éstos pretendían dar respuesta a algunas preguntas relacionadas con aspectos curriculares de vital importancia tales como (MEC, 1988, p.5):

- ¿qué beneficios se esperan del uso de estas tecnologías?
- ¿qué peso se debe dar a las mismas en el currículum?
- ¿cuál es el ritmo de introducción más adecuado?
- ¿qué acciones pueden favorecer la igualdad de oportunidades de las niñas respecto a estas tecnologías?
- ¿qué métodos son más adecuados para evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje cuando se utilizan estos medios?

Unos años después, en 1987, ambos proyectos fueron integrados en el Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (PNTIC) que, a su vez, se constituyó como entidad TIC educativa estatal. La importancia de estos tres elementos (Proyecto Atenea, Proyecto Mercurio y PNTIC), así como de otros que surgieron posteriormente, es tal que vemos necesario un estudio un poco más detallado de sus características y sus finalidades.

#### **2.4.1. Proyecto Atenea**

El Proyecto Atenea, impulsado por el MEC, fue iniciado experimentalmente en 1985 y pretendía “la incorporación gradual y sistemática de equipos y programas informáticos en los centros de enseñanza primaria y secundaria, dentro de un contexto innovador” (MEC, 1988, p.14). El propio MEC (1988) también deja claros sus objetivos:

- Impulsar la reflexión y revisión sobre los currículums de las materias para adaptarlos a la perspectiva de las TIC.
- Delimitar los modos de integración de las TIC en el currículum.
- Desarrollar y experimentar aplicaciones de las TIC en la enseñanza.
- Mejorar la calidad de la enseñanza haciendo uso de las TIC.
- Potenciar el uso del ordenador para generar nuevos entornos de aprendizaje autónomo.
- Experimentar las posibilidades que ofrecen las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Analizar las repercusiones en el centro y en la enseñanza derivadas del uso de las TIC.

Un elemento que lo hace especial y que lo hace desmarcarse de programas homónimos de otros países (centrados en crear la estructura tecnológica y enseñar a usarlos al profesorado) es que, tal y como indica Arango (1985), el proyecto pretendía una introducción racional de las TIC de modo que se evitara el empleo de recursos en aparatos que acabaran en armarios, es decir, un modelo de integración curricular real. Adicionalmente, el autor daba cifras como, por

ejemplo, la duración prevista (5 años), el coste total (que ascendía a 6500 millones de pesetas) o la distribución (55% para equipos, 25% para formación del Profesorado y el 20% restante para material didáctico y gastos generales).

**Tabla 3**

*Elaboración propia. Dotación a los centros participantes en el proyecto ATENEA.*

Equipos	Programas
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diez microordenadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistema Operativo MS-DOS</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dos impresoras matriciales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Paquetes ofimáticos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Teclados de conceptos para educación especial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestores de bases de datos</li> <li>● Lenguajes de programación (PASCAL, LOGO, BASIC)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aulas de diseño para enseñanzas artísticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Programas de autoedición</li> <li>● Programas de diseño gráfico</li> <li>● Programas de Enseñanza Asistida por Ordenador</li> <li>● Programas de simulación</li> </ul>

Atenea se aplicó en las 11 comunidades autónomas dependientes del MEC, quedando 6 fuera del ámbito de actuación (aquellas con competencias educativas transferidas y que, al mismo tiempo que este proyecto, desarrollaron los suyos propios), así como los centros concertados, privados y aquellos en los que las necesidades informáticas eran cubiertas por otros planes. El proyecto, por tanto, actuaba en centros de Enseñanza General Básica, Bachillerato y Formación Profesional que habían solicitado la participación mediante el diseño de un proyecto pedagógico y el nombramiento de un equipo coordinador de la experiencia.

En el desarrollo de Atenea descubrimos cinco fases (MEC, 1988) que comenzaron en la fase cero o puesta en marcha del proyecto en el curso 1985-86 y en la que adscribieron los centros experimentales con carácter voluntario y se dotó a éstos del equipamiento necesario para la experimentación. La primera fase (desarrollada entre los años 1986 y 1989) tuvo como objetivo la capacitación del profesorado para diseñar un plan de trabajo del centro e iniciar la

experimentación. además de potenciar el desarrollo de programas y materiales. La segunda fase, desarrollada entre los años 1989 y 1990, vino a complementar la primera en aquellos aspectos específicos relacionados con la materia de cada miembro del equipo y en ella se produjo la valoración de los proyectos curriculares realizados en los centros piloto. La tercera fase (años 1990 a 1992) consistió en la extensión a diferentes áreas del currículo y a un mayor número de centros y la última, llamada fase de extensión (años 1992 a 1996), aspiraba a la extensión de los logros alcanzados al resto de centros, proporcionando un apoyo permanente a los centros enmarcados en la nueva ley educativa del momento y suministrando soportes para la creación, desarrollo y evaluación de aplicaciones educativas que se basaran en el uso de las TIC.

Otro elemento fascinante es la evaluación del proyecto, que se realizó de manera triple. Una primera con carácter interno en 1988 y de la que resultó un informe sobre la consecución de los objetivos acordados; otro externo, desarrollado por un equipo liderado por el Dr. Juan Manuel Escudero y, finalmente, otro realizado por un equipo perteneciente a la OCDE.

Para terminar, es conveniente recordar que el proyecto fue concebido para mejorar la calidad de la enseñanza y que fue posible gracias al trabajo diario del profesorado de todos los niveles educativos que participaron en el desarrollo y que fueron el perfecto banco de pruebas para un experimento con una cuidadosa planificación y preparación (Bustillo, 2002). Aun con todo ello, Area (2008) no se muestra tan optimista al respecto y afirma que:

la utilización propiamente educativa de los ordenadores con el alumnado, en consecuencia, era minoritaria y apenas trascendió más allá de docentes individuales y de algunos centros que convirtieron a las nuevas tecnologías en una de sus metas. Fue una etapa cargada de ingenuidad e inocencia en la que se confió, en exceso, que la informática se extendería por todos los centros de forma rápida, y que ésta innovaría y aumentaría la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. (párr. 14)

### 2.4.2. Proyecto Mercurio

De manera similar al proyecto Atenea, el proyecto Mercurio pretendía la incorporación de los medios audiovisuales en general y del vídeo en particular, en los niveles preuniversitarios mediante la delimitación experimental de los campos más idóneos para el uso del vídeo en la enseñanza. Progresivamente, este planteamiento derivaría hacia las posibilidades de innovación y cambio en la práctica docente diaria (MEC, 1988).

Tras una fase de diseño previo, en 1985 se puso en marcha el proyecto, el cual se limitaba a las enseñanzas básicas y medias del territorio gestionado por el MEC y cuya duración era de 5 años. La idea consistía en incorporar el vídeo a la enseñanza, desde un contexto innovador, pero valorando previamente el papel del mismo en el aprendizaje, ya que se quería evitar que se pusiera el acento en el envío de los equipos a los centros (Del Blanco, 1989).

Los objetivos de éste eran los siguientes (MEC, 1988):

- Delimitar los modos y los campos más idóneos para la integración del vídeo en las diferentes áreas del currículo.
- Desarrollar, tanto en profesorado como alumnado, la capacidad de decodificar y producir mensajes audiovisuales.
- Impulsar la reflexión/revisión del currículo de cada área/materia desde la perspectiva comunicativa y de los medios audiovisuales dentro del contexto de las reformas educativas.
- Delimitar las características y posibilidades de los diferentes tipos de documentos vídeo, así como sus usos en la práctica docente.
- Desarrollar y experimentar aplicaciones del vídeo en la enseñanza, haciendo especial énfasis en las posibilidades e implicaciones sociales y culturales de esta tecnología.
- Experimentar nuevos modos de aprendizaje con esta tecnología.
- Elaborar especificaciones para la generación de vídeos educativos.

- Experimentar las posibilidades ofrecidas a la enseñanza por parte de los nuevos desarrollos tecnológicos del sistema vídeo.
- Analizar las repercusiones que tiene la introducción del vídeo en el equipamiento y en la organización escolar.
- Experimentar modos de utilización de los *mass media* en la enseñanza (Radio y Televisión).

Al contrario que en el proyecto Atenea, en éste el equipamiento no era tan abultado y, además, parte de este era de paso. Los elementos de los que constaba se pueden observar en la siguiente tabla:

**Tabla 4**

*Elaboración propia. Dotación a los centros participantes en el proyecto MERCURIO.*

Equipos	Material de paso
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Magnetoscopio estacionario</li> <li>● Televisor de 26''</li> <li>● Equipo de grabación de vídeo compuesto por:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Una cámara</li> <li>○ Un magnetoscopio portátil</li> <li>○ Un trípode</li> </ul> </li> <li>● Equipo de grabación de sonido compuesto por:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cassette</li> <li>○ Mesa de mezclas</li> <li>○ Tres micrófonos</li> </ul> </li> <li>● Equipo de iluminación compuesto por:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tres focos de 500W</li> </ul> </li> </ul>	<p>Se siguen dos caminos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Distribución de un amplio conjunto de títulos relacionados con todas las áreas curriculares.</li> <li>● Compra directa de documentos de vídeo</li> </ul>

En 1990 el proyecto pasa a la fase de difusión y generalización entre los centros públicos del territorio MEC. Para ello, se continúa con la línea seguida en Atenea con el fin de surtir a los centros con los equipos que hemos estudiado y formar al profesorado para conformar equipos pedagógicos dispuestos a poner en marcha el proyecto y establecer una

figura de especialista de medios audiovisuales. Con esta figura “no se pretende un modelo de profesor especialista en Medios audiovisuales (vídeo), sino una capacitación del mismo para realizar sus tareas habituales, utilizando ‘también’ medios audiovisuales” (Del Blanco, 1989).

Cinco años después de la puesta en marcha de la fase de difusión, la actitud del profesorado a nivel estatal era muy positiva, de hecho, se constataron 1186 centros, de los que 660 eran de Educación Secundaria y 526 de Educación Primaria (MEC - Consejo Escolar del Estado, 1996). No obstante, de manera similar a lo acontecido en el proyecto Atenea, y tal y como señala Cabero (1992), parece ser que los resultados de ambos no se acercaron a las expectativas esperadas debido, en parte, al elevado número de objetivos que se perseguían. El mismo autor señala que no es lo mismo la formación sobre los medios que la introducción en la práctica docente y utiliza las palabras de Escudero et al. (1989) para extender el resultado del proyecto Atenea al del Mercurio:

Un proyecto de cambio, generado en torno a un medio tecnológico, corre siempre el riesgo de sobrevivir en una especie de hipoteca al medio. Siendo los medios de enseñanza -el ordenador es uno de ellos -un elemento tan sólo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, resulta un proceso complejo su integración y relación adecuada con todos los demás: una concepción educativa, metas contenidos, estrategias de enseñanza, evaluación sistemas de roles y relaciones entre los agentes educativos, variables estructurales como tiempo, espacio... (p.165)

### **2.4.3. Proyecto Platea**

En 1990, y dentro de las actividades del PNTIC, se puso en marcha un proyecto dedicado a las actividades telemáticas, más concretamente a conocer la incidencia de las nuevas tecnologías en los centros escolares. Este plan creció dentro del proyecto Atenea y, poco a poco, comenzó a erigirse como proyecto individual con personalidad propia.

Dentro de éste se crearon cuatro plataformas telemáticas, con el fin de crear un espacio virtual para la comunidad educativa, que comenzaron su andadura sobre la plataforma IBERTEX y terminaron migrando a Internet el curso 1995-96 (MEC - Consejo Escolar del Estado, 1996). Un aspecto beneficioso de estas plataformas era que ofrecían a los centros participantes diferentes servicios tales como: bases de datos, correo electrónico, informaciones, teletutoría, e incluso un centro servidor Internet que facilitaba el uso de la red de comunicaciones.

Entre los elementos más interesantes del plan destacó la realización de cinco ediciones de un curso de formación a distancia sobre los usos educativos de la telemática para el profesorado, el cual siguieron más de 1500 docentes, así como la disposición, por parte de estos y gracias al servidor central, de servicios tales como recursos para el aula, una revista electrónica (llamada Telémaco) y espacio para subir sus páginas web llamado Ágora (Bernabeu, 1997).

La articulación del proyecto se realizó en dos fases bien diferenciadas a fin de conectar horizontal y verticalmente los Servicios Centrales de PNTIC con los CEPs y los centros escolares (MEC, 1990):

- En la primera fase se conectaron, por red telefónica, los Servicios Centrales con los CEPs y se realizó una estimación de costes para difundir los usos educativos de la telemática.
- En la segunda fase se conectaron todos los centros participantes en el proyecto Atenea mediante un servicio de correo electrónico y se ofreció, adicionalmente, un centro de servicio videotex.

#### **2.4.4. Programa PNTIC**

A partir del año 1987 ambos proyectos (Atenea y Mercurio), se integran en el Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (PNTIC). Este programa,

impulsado por el Ministerio de Educación y creado dentro de la Secretaría de Estado de Educación, pretendía integrar las nuevas tecnologías de todos los centros de Infantil, Primaria y Secundaria. Entre sus líneas estratégicas encontramos (MEC, 1988; BOE, 1989):

- Responder a las necesidades de introducción progresiva de estas nuevas tecnologías en los distintos niveles de las enseñanzas (Primaria y Secundaria).
- Actuar como órgano permanente de soporte para la gestión de aplicaciones tecnológicas audiovisuales, informáticas y de comunicaciones
- Unificar las líneas de acción de los proyectos experimentales Atenea y Mercurio.
- Asesorar y coordinar la participación del MEC en los diferentes ámbitos nacionales e internacionales en todo lo relacionado con las Nuevas Tecnologías de la Información y las Enseñanzas Primaria y Secundaria
- Definir las características técnicas que deben tener los equipos con los que se dotará a los centros.
- Proponer líneas de colaboración con Organismos e Instituciones para el fomento de la prospectiva sobre nuevos entornos de aprendizaje.

Posteriormente, en 1997, se añadieron más objetivos entre los que destacamos:

- Reorientar las líneas de actuación en curso, de acuerdo con las tendencias y posibilidades de la tecnología, el marco organizativo y los medios financieros.
- Reforzar la creación de productos y servicios innovadores, manteniendo así el liderazgo en la aplicación de las tecnologías de la información y de la comunicación en materia educativa.
- Generalizar la utilización de las herramientas de acceso a la información y comunicación interpersonal que ofrece Internet, mediante la conexión efectiva de todos los centros educativos a la red.

- Potenciar la televisión educativa mediante el fortalecimiento de su estructura financiera, el aumento del grado de coordinación en las actuaciones y el enriquecimiento de los contenidos a emitir.
- Incrementar la participación del Programa de Nuevas Tecnologías en proyectos nacionales e internacionales, fomentar la cooperación con otras Instituciones - particularmente con otras Unidades del MEC y con las Comunidades Autónomas- así como fortalecer el nivel de comunicación exterior de las actuaciones llevadas a cabo en el marco del Programa.

El programa se dividió en cuatro líneas de actuación atendiendo a los diferentes ámbitos: central, provincial, comarcal y local o de centro, de modo que la consecución de los objetivos pretendía ser más sencilla (MEC, 1988).

En un primer nivel, el central, localizamos una sede ubicada en Madrid que se encargaba de atender las diferentes variables que incidían en el proyecto, diseñar las líneas básicas de experimentación, gestionar el equipamiento, realizar la formación dirigida a los monitores, producir materiales de apoyo y coordinar el seguimiento y evaluación de los proyectos.

A nivel provincial se ubicaban las Unidades de Programas Educativos que eran las encargadas de la implantación de los programas de innovación del MEC, mediante la selección de centros, la coordinación y planificación de la formación del profesorado y la optimización de los recursos existentes.

A nivel comarcal el desarrollo se articulaba mediante los Centros de Profesores (CEP), que eran los encargados de asesorar a los equipos pedagógicos, formar al profesorado en nuevas tecnologías mediante asesores especializados, obtener datos básicos para el seguimiento y evaluación y generar materiales. En otras palabras, era donde residía la infraestructura de apoyo a los centros escolares de los proyectos Atenea y Mercurio.

A nivel local se realizaba a través de los centros, los cuales se organizaban con la ayuda de equipos pedagógicos, los cuales estaban integrados por el profesorado que iba a poner en práctica el proyecto y liderados por un miembro que realizaba labores de coordinación.

Dentro de este programa, se ubica el desarrollo de otros programas como Aula Mentor, cuya andadura comenzó en 1992. La idea de éste era ofertar cursos relacionados con la demanda laboral a la población adulta que habitaba en los medios rurales o que no podía acceder, por cualquier circunstancia, a la formación presencial. Aunque los medios utilizados fueron algo precarios (debido a su alto coste y escasas prestaciones), se ha convertido en referente de la formación a distancia por vía telemática (Fernández, 2013). De igual manera que el anterior, en 1997 despegó el Proyecto Aldea Digital, orientado a facilitar la incorporación a la Sociedad de la Información de los centros rurales e implantado en más de 2500 localidades. En el mismo participaron más de 7000 profesores y su extensión comenzó en la provincia de Teruel mediante una fase experimental a la que, posteriormente, se unieron 21 provincias más (INTEF, 2017a).

Otro proyecto que tuvo especial relevancia fue la informatización de las bibliotecas escolares a través de una aplicación específica (Abies, ahora Abiesweb) que ha ido evolucionando y que se usa, en la actualidad, masivamente en los centros escolares.

Hasta el año 2000, el PNTIC siguió en funcionamiento y fue el principal responsable de la integración de las TIC en los centros educativos del territorio MEC, volcándose, principalmente, en las comunicaciones y su uso educativo.

#### **2.4.5. Convenio Marco Internet en la Escuela/Internet en el Aula**

En julio de 2000, se crea el Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa (CNICE) en el que se integran el PNTIC, al completarse las transferencias educativas de las comunidades autónomas, así como el Centro de Innovación y Desarrollo de Educación a Distancia (CIDEAD). A este se le asigna inicialmente, entre sus competencias, la incorporación

de la educación a la Sociedad de la Información mediante la difusión y promoción de las TIC aplicadas a la educación.

Un par de años más tarde, concretamente en abril de 2002, se pone en funcionamiento un programa de cooperación territorial formalizado en el Convenio Marco Internet en la Escuela, cofinanciado por el Estado y las comunidades autónomas y ejecutado a través la empresa pública Red.es. Su principal objetivo era dotar a los 17500 centros educativos de enseñanza obligatoria, bachillerato y formación profesional sostenidos con fondos públicos de 150000 equipos para la conexión a Internet. La oferta incluía los materiales creados por el MEC, con 28 webs de contenidos catalogadas por materias y áreas curriculares, así como las 14 webs creadas por las comunidades autónomas, los cuales cubrieron prácticamente el 85% del currículo básico fijado por el Estado en 2001 (Segura, 2007).

Los objetivos del programa eran los siguientes (Gargallo et al., 2005, p.28):

- Dotar a las escuelas de conexiones a Internet de banda ancha.
- Desarrollar software educativo multimedia y elaborar contenidos para la enseñanza obligatoria.
- Formar al profesorado
- Adaptar los currículos para potenciar el uso de las TIC.

Como se puede observar, una de las prioridades del programa fue la conectar, mediante líneas ADSL, los centros educativos de modo que la velocidad se viera incrementada notablemente y que ello permitiera el uso de Internet de manera más generalizada. Asimismo, se formó al profesorado para su uso y se ofrecieron materiales curriculares por áreas y niveles educativos (a través de la web del CNICE).

En abril de 2005, y con el fin de darle un mayor impulso al convenio anterior, se firmó uno similar, llamado Convenio Marco Internet en el Aula, el cual tuvo un presupuesto de 453,5

millones de euros (un 67% más que el convenio anterior) que fue aportado por el conjunto de los firmantes del convenio y cuya duración estimada era de 3 años (hasta 2008).

Aunque las actuaciones concretas se recogieron en los diferentes convenios bilaterales firmados con cada comunidad autónoma, existe una serie de acciones generales y comunes que se resumen en las siguientes (BOE, 2005, p.16315):

- Servicios de soporte técnico.
- Apoyo metodológico para la comunidad educativa.
- Seguimiento y evaluación de la implantación de la Sociedad de la Información en los centros educativos.
- Fomento de la elaboración, difusión y utilización de materiales didácticos digitales para la comunidad educativa, y actuaciones dirigidas a la capacitación de docentes y asesores de formación de profesores
- Dotación de infraestructura tecnológica básica en los centros educativos.
- Dotación de infraestructura tecnológica necesaria para la informatización de las aulas y el desarrollo de estrategias de inclusión digital.
- Actuaciones para fomentar el uso de aplicaciones y recursos informáticos dirigidos al ámbito educativo.
- Actuaciones de convergencia.

El objetivo final era establecer, para el período 2005-2008, un marco general de actuación y colaboración para el desarrollo de las TIC y la Sociedad de la Información en el ámbito educativo. Este plan, por tanto, “busca la suma de esfuerzos y la cohesión territorial y tiene la intención de favorecer el intercambio de experiencias e iniciativas entre todas las Comunidades Autónomas participantes” (Segura, 2007, p.26). Es más, este convenio iba más allá de la introducción de las TIC en los centros ya que ofrecía una iniciativa específica, que

hasta ahora no se había contemplado, denominada “Familias conectadas” que pretendía apoyar la compra de ordenadores conectados a aquellas personas que tuvieran hijos en edad escolar.

#### **2.4.6. Programa Escuela 2.0**

En julio de 2008, el CNICE cambia de nombre, pasando a denominarse Instituto Superior de Formación y recursos en Red para el Profesorado (ISFRRP), y adquiere las siguientes funciones: la incorporación de la Sociedad de la Información en la educación y el desarrollo de otras formas de teleeducación, así como la elaboración y difusión de materiales curriculares y otros documentos de apoyo al profesorado.

La vida del ISFRRP fue corta, ya que en julio del año siguiente desaparece para dar paso al Instituto de Tecnologías Educativas (ITE). Entre sus atribuciones destacamos: la elaboración y difusión de materiales en soporte digital y audiovisual de todas las áreas de conocimiento, la gestión de los convenios con las televisiones educativas, la realización de programas de formación específicos, en colaboración con las Comunidades Autónomas, el desarrollo del portal de recursos educativos del Ministerio de Educación y la creación de redes sociales para facilitar el intercambio de experiencias y recursos entre el profesorado.

En paralelo a la creación del ITE, el gobierno pone en marcha, a mediados de 2009, el Programa Escuela 2.0. Esta iniciativa fue cofinanciada por el MEC y las comunidades autónomas y permitió que se “compartieran metas, procesos y presupuestos similares en la mayor parte de las comunidades autónomas de España” (Area et al., 2014, p.12). Area (2014) comenta, también, que fue el pistoletazo de salida para la aplicación del “modelo 1 a 1” de manera similar a como se estaba realizando en los países más desarrollados del planeta y representó una apuesta clara por facilitar el acceso a las TIC a todos los escolares, así como propiciar la integración pedagógica de las mismas.

Un dato relevante relacionado con este programa es el hecho de que dos comunidades autónomas (Madrid y Valencia) no quisieron adoptar el modelo. Es por ello que, durante el

periodo de desarrollo (2009-2012), se dieron dos procesos diferenciados: un primero que respondía al modelo 1:1 y que se denominó “Programa Escuela 2.0” y el segundo, el de las dos comunidades, en el que se optó por el modelo selectivo de “Centro Inteligente” o “Instituto de Innovación” en el que se eligieron una serie de centros piloto a los que se les dotó de las tecnologías necesarias.

Las líneas fundamentales de actuación del Programa fueron las siguientes (Pérez, 2011):

- Aulas digitales: dotar de recursos TIC a los alumnos y los centros, y más concretamente de ordenadores portátiles para alumnado y profesorado, así como aulas digitales en los cursos de 5º de Primaria a 2º de ESO.
- Conectividad a Internet: garantizar la conectividad tanto dentro como fuera del aula.
- Formación del profesorado: tanto en aspectos tecnológicos como metodológicos y sociales para la integración de los recursos TIC en el aula. También implicaba el acceso y generación de materiales digitales educativos ajustados a los diseños curriculares.
- Implicación: de alumnado y familias en la adquisición, custodia y uso de estos recursos.

Si hablamos de cifras, a fecha de diciembre de 2011, el número de ordenadores dedicados a alumnado era de 729.518, el de aulas digitales 29.897 y el de profesorado formado en el uso didáctico de las TIC 164.912 (INTEF, 2017). Como se puede observar, el esfuerzo realizado fue notable, sobre todo en la dotación de ordenadores al alumnado, y permitió informatizar centros donde la dotación era escasa u obsoleta. Pero no sólo se trataba de dotar de ordenadores a cada alumno, sino que se quería “también de poner en marcha las aulas digitales del siglo XXI dotadas de la infraestructura tecnológica y de conectividad básicas para abrir las aulas a la realidad” (Pérez, 2011, p.77). En otros términos, se pretendía que el acceso a Internet fuera un elemento común, usado tanto dentro como fuera del aula y tanto en horario lectivo como fuera de éste.

Pérez (2011) añade que la dotación proporcionada, y más concretamente los ordenadores, debían cumplir unos mínimos prefijados que podían ser mejorados por las comunidades autónomas. De este modo, debían ser ultraportátiles con pantalla de 10 pulgadas y con características suficientes para ejecutar software educativo y aplicaciones de última generación, siendo el sistema operativo el elegido por cada comunidad. En lo referido a las aulas, éstas debían estar dotadas de recursos tecnológicos mínimos para garantizar la socialización del uso de las TIC. Por ello debían tener: una pizarra digital interactiva (PDI), un ordenador portátil para el profesor, un router WiFi para la comunicación de todos los ordenadores del aula y un mueble con bandejas para depositar los portátiles del alumnado.

Otro elemento de gran relevancia era el de la conectividad, elemento fundamental para la correcta integración de todos los componentes telemáticos. En este punto, se contemplaron dos escenarios: en el aula, donde debían disponer de una conexión de banda ancha ADSL con conexión por cable hasta el aula (mediante una red de área local); y en el domicilio, donde se debía garantizar la conectividad y el acceso de forma generalizada y económica. Esto último se garantizó mediante la firma de convenios con las dos grandes compañías de telecomunicaciones que ofrecieron tarifas planas a precios especiales en horarios de estudio.

Además de los recursos físicos, el MEC puso en marcha una “mochila tecnológica” que ofrecía recursos educativos digitales al profesorado y que se materializó en una plataforma denominada Agrega. La plataforma consistía en un conjunto de 18 repositorios (o nodos) interoperables que contenían recursos conforme a diferentes estándares (IMS, DRI, RSS, etc) y que estaban gestionados/supervisados por las diferentes comunidades autónomas.

En septiembre de 2010, el MEC y Red.es firmaron el Convenio Marco de Colaboración para el desarrollo de servicios públicos digitales en el ámbito educativo “Educación en Red”, enmarcado dentro del Programa Escuela 2.0, con objeto de contribuir a la extensión y consolidación del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el sistema

educativo sostenido con fondos públicos. Sus actuaciones se articularon en dos líneas, una dirigida exclusivamente a las comunidades autónomas y otra dirigida a todo el territorio nacional. Ello derivó en la evolución de la plataforma Agrega en su segunda versión (Agrega2), así como en el desarrollo de componentes para la herramienta eXeLearning. La plataforma también se integró en la web semántica con el fin de que se pudiera conectar con otras comunidades educativas a fin de incentivar la participación del profesorado (INTEF, 2017a).

## **2.5. El estado actual**

En enero de 2012 se crea el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) como sustituto del anterior ITE y se le encomienda la tarea de elaborar y difundir materiales curriculares, así como otros elementos de apoyo al profesorado (algunos de ellos en soporte digital y audiovisual), realizar programas de formación específicos en el ámbito de las TIC, mantener el portal de recursos educativos, así como crear redes sociales para facilitar el intercambio de recursos entre el profesorado.

Unos meses después de su creación, en octubre de 2012, se puso en marcha el Plan de Cultura Digital en la Escuela, cuyos principios eran realmente inspiradores ya que se basaban en una reflexión y un plan compartido entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas. Su fin era dotar a los proyectos de una dimensión estatal para poder alcanzar una masa crítica suficiente que garantizara su sostenibilidad (INTEF, 2013a). El proyecto estaba orientado a la regulación de competencias digitales del profesorado y a la potenciación de la autonomía de los centros, al mismo tiempo que se pretendía reconocer el esfuerzo de éstos para incorporar el uso de las TIC al proceso de enseñanza de forma normalizada (INTEF, 2014a).

El plan se estructuró en cinco proyectos principales (Serrano, 2015):

- Conectividad de centros escolares: mediante la dotación de conexiones de banda ancha a 100 Mbps a los centros escolares.
- Interoperabilidad y estándares de las TIC educativas: que incluían elementos como el nodo de intercambio de expedientes académicos del docente y alumno, el servicio de generación de identificador único del alumno, así como las conexiones a las bases de datos de centros y de formación de profesorado.
- Espacio “Procomún” de contenidos en abierto: que ofrecía un repositorio de más de 100000 recursos digitales educativos abiertos del MEC y de las comunidades autónomas.
- Catálogo general de recursos educativos de pago: en concreto punto neutro, el cual se impulsó mediante acuerdos con los agentes implicados.
- Competencia digital docente: la cual se estableció mediante un documento marco de desarrollo de competencias digitales del profesorado.

**Figura 7**

Proyectos del Plan de Cultura Digital en la Escuela.



Nota. Adaptado de “Plan de Cultura Digital en la Escuela y Marco de Desarrollo Profesional Docente”, por F. Serrano, 2014, ENIAC.

Además, se definieron dos proyectos adicionales, de soporte, orientados a reforzar las dinámicas de trabajo colaborativo entre las CC.AA. y a mejorar los canales de comunicación:

- Espacios de colaboración con las comunidades autónomas: que sirvieron como punto de encuentro entre dichas autonomías y el MEC.
- Web y redes sociales: especialmente del portal Educalab, el cual aglutinaba los blogs del INTEF, así como otros sitios web asociados.

Por otra parte, se identificaron una serie de retos a los que se pretendía hacer frente mediante los diferentes proyectos que hemos comentado. Entre ellos tenemos los constantes esfuerzos por buscar sinergias con redes existentes (como RedIris), con objeto de dotar de conexiones ultrarrápidas a todos los centros educativos, que se vieron plasmados en un Convenio Marco llamado “Escuelas Conectadas”. Otro de los retos más interesantes y que

afectaba (y afecta) a todas las comunidades era la mejora de la coordinación entre los diferentes sistemas, asegurando su interoperabilidad mediante los diferentes estándares, que derivó en la creación del llamado “Nodo de Interoperabilidad Educativa”.

No debemos olvidar que, además de las conexiones, un elemento primordial que surgió con la plataforma Agrega/Agrega2 fue el de los contenidos educativos abiertos. Con el proyecto se planteaba la evolución al llamado espacio “Procomún”, el cual funcionaría con la lógica de una red social, intentando así un incremento del uso y la participación del profesorado en la generación de nuevos contenidos que se pudieran compartir y difundir. Paralelamente a la evolución de la plataforma, se comenzó, desde el Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (CEDEC), el desarrollo de la herramienta de autor de código abierto eXeLearning. Esta herramienta permitiría al profesorado la generación de materiales en diferentes estándares y su incorporación al repositorio del que hemos hablado anteriormente.

En junio de 2014 se produjo la actualización del plan y se incluyó un nuevo apartado denominado “Actividades transversales del Plan”, que incluía dos actividades principales (INTEF, 2017a):

- Desarrollar el Plan de Cultura Digital en los centros educativos de Ceuta y Melilla (plasmado en el Sistema Educativo Digital).
- Impulsar proyectos piloto que favorecieran la innovación y transformación tecnológica en los centros y procesos educativos.

A la vez que se desarrollaba el Plan de Cultura Digital en la Escuela, se ponía en funcionamiento el Marco Estratégico de Desarrollo Profesional Docente, el cual seguía las políticas de la Unión Europea sobre educación y formación, concretadas en el programa “Educación y Formación 2020”, y su nueva estrategia denominada “Replantear la educación”. Entre sus objetivos principales encontramos la orientación de la formación del profesorado

hacia un nuevo modelo competencial o la exploración de nuevas modalidades de formación que facilitaran la colaboración profesional.

Estos objetivos conformaron tres proyectos que, de igual manera que en los anteriores, se realizaron con la colaboración de las comunidades autónomas (INTEF, 2013b):

- Competencias profesionales docentes: redefinidas para adaptarse a las nuevas necesidades de la sociedad y que sirvieran como base para los planes de formación y otras políticas en el sistema educativo.
- Nuevas modalidades de formación: mediante la creación de cursos masivos abiertos en línea (MOOCs), así como actividades de aprendizaje social en comunidades virtuales de práctica.
- Regulación de la formación: mediante la homologación de la formación del profesorado y la orientación a la acreditación de competencias profesionales.

En 2014, el trabajo de los grupos implicados en ambos proyectos (Plan de Cultura Digital en la Escuela y Marco Estratégico de Desarrollo Profesional Docente) dio lugar a un primer borrador sobre el “Marco Común de Competencia Digital Docente” (INTEF, 2014b), el cual se actualizó años después (INTEF, 2017b). Este proyecto iba en la línea de la iniciativa europea “Apertura de la educación”, uno de cuyos puntos a destacar era el modelo de desarrollo de las 21 competencias digitales docentes clasificadas, a su vez, en cinco dimensiones. Dicho modelo conformó en octubre de 2017 el Porfolio de la Competencia Digital Docente que incidía en la necesidad e importancia de la autoevaluación, desarrollo y mejora de la competencia digital de cualquier docente (Alonso, 2018).

## **2.6. Las TIC en los centros educativos**

Si seguimos con el siguiente nivel de concreción, nos topamos con el uso de las TIC en los centros educativos. En este punto, es interesante detenernos a estudiar tanto el equipamiento que poseen los mismos y su distribución en las diferentes dependencias, como los modos en los que se ha realizado su integración.

### **2.6.1. Presencia de las TIC en los centros educativos**

Para comenzar, es interesante reflexionar sobre las palabras de Area (2008):

Hace una década una de las principales preocupaciones de los docentes, expertos, técnicos y responsables de la administración educativa con relación a las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) consistía en reclamar y en propiciar que éstas estuvieran disponibles en los centros y aulas. Éramos conscientes de que la escasez y obsolescencia de los ordenadores y de las redes e infraestructuras telemáticas existentes en los colegios era un obstáculo permanente que impedía la puesta en marcha de proyectos educativos basados en la utilización de la tecnología digital. (párr. 32)

A finales de los años 90, las tecnologías no estaban tan generalizadas como se encuentran hoy en día y este hecho incidía en las reivindicaciones de la comunidad educativa, que ponía de manifiesto “la necesidad de dotar al sistema educativo y a los centros escolares con los adecuados recursos para la necesaria formación de los futuros ciudadanos” (Suárez et al., 2010). Es por ello que, tal y como hemos estudiado, han sido muchos los esfuerzos por integrar las TIC en la educación (y particularmente en los centros educativos), prestando especial atención a la inversión en dotación de recursos TIC, así como a la creación de políticas educativas en la misma línea.

En este sentido, tenemos informes internacionales, como el de *Education at a Glance* de la OECD (2003), el de la Comisión Europea (Empirica, 2006) o el del IEAE (2007) que avalan la mejora en la dotación de recursos e infraestructuras tecnológicas en los centros educativos españoles. En el primero, la ratio de estudiantes por ordenador en educación secundaria se encontraba a la cola de Europa con un valor de 16, mientras que 3 años después la ratio mejoró notablemente reduciéndose hasta un valor de 10.

Si continuamos analizando las cifras y nos fijamos en la tabla inferior, podemos observar datos del MEC (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2020) que reflejan una mejora en los últimos 10 años, pasando de 3,8 a 2,7 alumnos por ordenador en los centros públicos de Educación Secundaria españoles. Aunque en los últimos años se advierte que la bajada no ha sido tan significativa como en años anteriores, hemos de tener en cuenta que la ratio es muy baja y la complejidad de alcanzar la ratio al ordenador por alumno es notable y debida, entre otras cosas, a que cada comunidad tiene su propio ritmo. Aun así, algunas de ellas se aproximan a la proporción de un ordenador por alumno.

**Tabla 5**

*Elaboración propia. Evolución del número medio de alumnos por ordenador en los centros públicos de secundaria españoles.*

	CURSO							
	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2016-17	2018-19
CANTIDAD	3,8	3,2	2,8	2,7	2,6	2,6	2,7	2,7

Otro reflejo claro de los esfuerzos por mejorar las dotaciones lo localizamos en los datos estadísticos recogidos por los informes de la Comisión Europea (2013a, 2013b, 2019) en los que, por ejemplo, para el curso 2011-12 muestran un valor de 3 estudiantes por ordenador, que se encuentra por debajo de la media europea (5) y que le concede el tercer puesto, lo que nos

lleva a la conclusión de que debemos seguir por este camino para llegar al objetivo del “modelo 1 a 1”.

También encontramos mejoras, en este sentido, en la relación de profesores por ordenador, de modo que se ha bajado de 2,2 a 1,8 en los últimos 10 años. En este caso se produce un efecto similar al del alumnado, ya que la proporción es cercana al 1:1 de lo que se desprende que los esfuerzos realizados han valido la pena.

**Tabla 6**

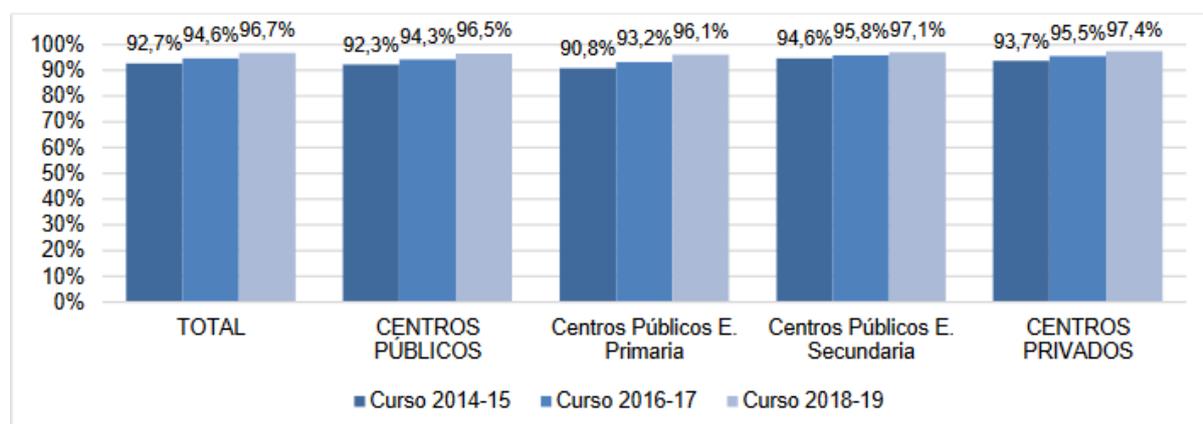
*Elaboración propia. Evolución del número medio de profesores por ordenador en los centros públicos de secundaria españoles.*

	CURSO							
	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2016-17	2018-19
CANTIDAD	2,2	2,0	1,8	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8

Este informe arroja datos similares en otros elementos TIC como son las infraestructuras de las redes para las conexiones a Internet de los centros educativos, cuyas calidades han ido mejorando hasta el punto de estar muy por encima de la media europea, tanto en velocidad como en conexiones de alta velocidad (mayores de 100 mbps). También lo confirman las estadísticas del MEC (2020), en las que se observa el aumento del porcentaje de aulas con conexión a Internet, especialmente en los centros públicos de educación secundaria, donde se ha pasado de un 90,8% en el curso 2014-2015 al 96,1% en el curso 2018-2019. Es más, si concretamos datos para la Comunidad Valenciana el citado porcentaje sube hasta el 99,9%, siendo el mayor de todo el territorio español.

**Figura 8**

Evolución del porcentaje de aulas habituales de clase con conexión a Internet por tipo de centro

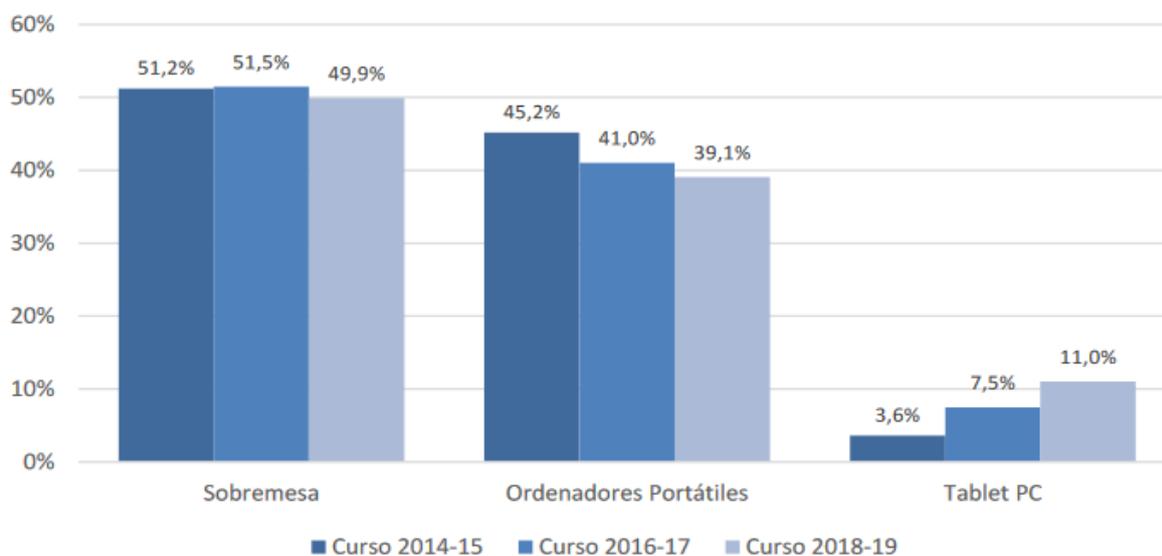


Nota. Adaptado de “Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros educativos universitarios. Curso 2018-2019”, por MEC, 2020.

A nivel de tipología de ordenador también tenemos estadísticas del MEC (2020) de las que se desprende que los dispositivos móviles (portátiles y tabletas) representan prácticamente la mitad de los equipos disponibles, con un 49,1%. De hecho, la presencia de las tabletas ha ido en aumento, pasando de un 3,5% del curso 2014-2015 a un 11% en el curso 2018-2019, aumentando más de tres veces su valor.

**Figura 9**

Evolución de la distribución porcentual de los ordenadores por tipo de ordenador



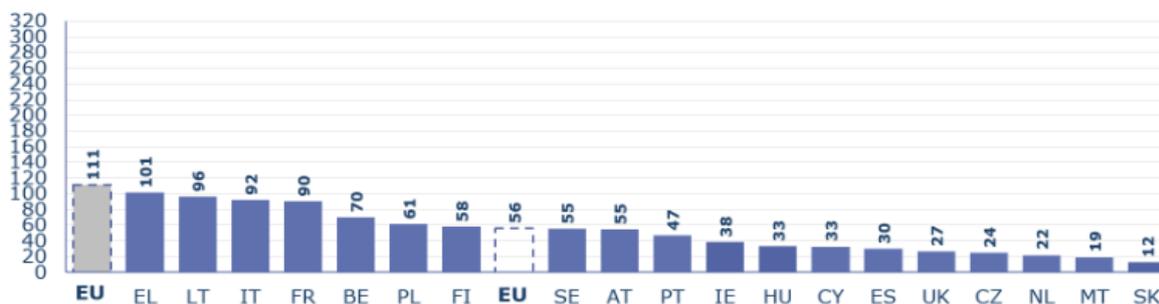
Nota. Adaptado de “Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros educativos universitarios. Curso 2018-2019”, por MEC, 2020.

En lo referido a la parte organizativa, en el curso 2018-19 el 47,7% de los ordenadores de los centros estaban ubicados en las aulas habituales de clase, un 24,8% en aulas de informática, un 5,2% en las dependencias de administración y gestión del centro, y el 12,6% restante en otras dependencias (MEC, 2020). Esta cantidad va en consonancia con las presentadas en el informe de la Comisión Europea (2019), en el que las localizaciones de los ordenadores (tanto en centros de primaria como de secundaria) se centran en las aulas habituales, aunque dichos valores son superiores en los centros de primaria. Además, de esto último se desprende que las TIC ya son un elemento habitual en las aulas de los centros y que no se reducen únicamente a las aulas de informática, las cuales suelen estar ocupadas por el profesorado de dicha asignatura.

Otro de los elementos TIC fundamentales en las aulas son los sistemas digitales interactivos (SDI), entre los que se incluyen las pizarras digitales interactivas (PDI), mesas multitáctiles, paneles y TV interactivos. Aunque las PDI son el elemento más común, en el informe del MEC (2020), para el curso 2017-2018, se contemplan todos los sistemas en conjunto y su porcentaje de presencia en los centros públicos es del 58,1%. En esta misma cuestión, el estudio de la Comisión Europea (2019) posee marcadores, obtenidos en el mismo curso, que apuntan a una media de 30 alumnos por PDI en los centros de primaria, cifra que se encuentra por debajo de la media europea (56 alumnos por PDI).

**Figura 10**

Número de estudiantes por pizarra digital interactiva



Nota. Adaptado de “2nd Survey of Schools: ICT in Education”, por Comisión Europea, 2019.

“No obstante, pese a las inversiones llevadas a cabo, el proceso de integración de las TIC en el sistema educativo se ha convertido en un proceso complejo y lento, en el cual interactúan múltiples factores.” (Suárez et al., 2010). Es por ello que la integración no sólo consiste en dotar a los centros de recursos tecnológicos, sino que éstos han de ser integrados en la práctica docente, proceso que dista mucho de lo esperable por las inversiones realizadas. De hecho, Area (2008) pone de manifiesto dicha carencia cuando indica que varios informes evaluativos, tanto europeos como españoles, dejan entrever que la tecnología no es el problema y que el incremento de la disponibilidad de recursos tecnológicos en las escuelas no implica una alteración sustantiva del modelo de enseñanza tradicional.

### **2.6.2. Integración de las TIC en los centros educativos**

Tal y como comentamos en el punto anterior, cuando hablamos de integrar las TIC en los centros educativos no sólo nos referimos a equipar las aulas, ya que las tecnologías de por sí no producen un cambio de forma directa, sino a que ese equipamiento se integre de manera natural en la práctica pedagógica. Es más, su integración en las aulas todavía no ha alcanzado el pleno potencial que de ellos se esperaba (Ertmer y Ottenbreif-Leftwich, 2010; Ramboll Management, 2006; Tirado y Aguaded, 2012, como se citó en Suárez et al., 2013) y es por ello por lo que las administraciones siguen poniendo todo su empeño en crear planes que faciliten dicho proceso.

Con el fin de lograr la consecución de esta integración, es necesario realizar ciertos esfuerzos de diferentes tipos: de carácter económico, de carácter técnico y de carácter humano. Pero no hemos de olvidar que, dentro de este último, el profesorado juega un rol fundamental en este proceso integrador.

Area (2005) postula seis condiciones básicas para la incorporación las tecnologías a las escuelas (pág.16):

- La existencia de un proyecto institucional que impulse y avale la innovación educativa utilizando tecnologías informáticas
- La dotación de la infraestructura y recursos informáticos suficientes en los centros y aulas
- La formación del profesorado y la predisposición favorable de éstos hacia las TICs
- La existencia en los centros escolares de un clima y cultura organizativa favorable a la innovación con tecnologías
- La disponibilidad de variados y abundantes materiales didácticos o curriculares de naturaleza digital
- La configuración de equipos externos de apoyo al profesorado y a los centros educativos destinados a coordinar proyectos y a facilitar las soluciones a los problemas prácticos.

Por otro lado, Gargallo y Suárez (2002) las reducen a tres, aunque, en esencia, son similares a las anteriores (párr.29):

- Apoyo institucional y desarrollo de políticas orientadas a la integración de las TIC en los centros, lo que comporta dotación de infraestructuras y formación del profesorado.
- Apoyo de los centros y equipos directivos de los mismos a los proyectos de innovación pedagógica mediante las NT.
- Modelos de evaluación pertinentes y procesos de evaluación consecuentes.

En primer lugar, se requiere apoyo institucional, así como el desarrollo de políticas orientadas a la integración de las TIC en los centros, lo que se transforma en inversión en infraestructuras, así como en formación del profesorado (Gargallo y Suárez, 2002). En este aspecto, hemos estudiado diferentes planes que se han puesto en marcha en España y hemos

podido observar que la inversión realizada ha sido de gran importancia, lo que ha repercutido en la mejora de las condiciones de trabajo con las TIC, en la reducción notable de las ratios de alumnado por ordenador/tableta/PDI, así como en el aumento del ancho de banda de las conexiones a Internet. Cebrián y Gallego (2011) lo dejan claro cuando indican que “este factor puede determinar la calidad y cantidad de resultados que se obtengan de la introducción de las TIC” (p.35), aunque otros autores como Vidal (2006) no le dotan de tanta significancia e indican que, hasta ese momento, la prioridad era la dotación de infraestructuras, lo que creaba una laguna en el aspecto de la evaluación y uso de las TIC desde el punto de vista organizativo.

Las mejoras consideradas se resumen en una serie de líneas de acción que son apuntadas por Gargallo y Suárez (2002), y comunes en la gran mayoría de los países de la Unión Europea:

- Equipamiento.
- Formación técnica y pedagógica.
- Desarrollo de servicios y contenidos multimedia de calidad.
- Desarrollo e interconexión de centros educativos y científicos.
- Enseñanza a distancia.

Aun con todas ellas, hay un elemento que ha producido que las mismas no tengan igual grado en todas las comunidades autónomas: el desarrollo desigual y distinto derivado del traspaso de competencias a nivel educativo a todas las comunidades. A pesar del hecho de que en la gran mayoría se facilita la accesibilidad y tiene políticas generales sobre TIC que favorecen la dotación, formación y disponibilidad de recursos tecnológicos, algunas comunidades se han desarrollado a mejor ritmo que otras y eso ha derivado en una diferencia de efectividad del proceso de integración de las TIC en los centros (Martínez, 2006).

A nivel general, las actuaciones que se están realizando para integrar el uso de las TIC en los centros educativos afrontan tres elementos sobre los que se asienta (Gargallo y Suárez, 2002): dotación de infraestructuras, formación técnica y pedagógica del profesorado y,

servicios de gestión y recursos educativos. La formación del profesorado, por tanto, es un aspecto fundamental que no debe ser olvidado puesto que “como en cualquier innovación que se quiera introducir en la escuela, el profesor es el eje central del proceso” (Gargallo y Suárez, 2002, párr.49). Es éste quien, mediante su motivación, intereses y formación se convierte en el verdadero protagonista, el motor del cambio y la persona que se ha de implicar realmente para llegar a los objetivos, además de ser el primer contacto con el alumnado. Es necesaria, por tanto, “una ‘alfabetización’ tecnológica de los profesores, pero también formación en uso ‘educativo’ de la red” (Gargallo y Suárez, 2002, párr.54).

En segundo lugar, se requiere el apoyo de los centros y más concretamente de los equipos directivos, debido a que, en caso de interesarse por el uso de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje y ser proclives a la innovación favorecen y facilitan, en gran medida, la introducción de las TIC (Gargallo et al., 2002). Los mismos autores señalan que, en este sentido, los centros pueden facilitar la integración llevando a cabo una serie de acciones como son:

- Disponiendo de la infraestructura necesaria y suficiente para poder hacer uso de las TIC de manera cómoda.
- Ejerciendo labores de dinamización y coordinación, aspecto fundamental a la hora de que el claustro trabaje con unas directrices que faciliten la integración de las tecnologías.
- Propiciando que el profesorado disponga del tiempo necesario para realizar la integración. Es fundamental esta dotación puesto que el proceso es complejo y requiere de esfuerzo y trabajo.
- Creando comisiones de tecnología, formadas por profesorado motivado para poner en funcionamiento las TIC en sus respectivas materias. Estas comisiones permitirán

analizar todo el proceso de integración y, en caso de funcionar correctamente, ampliarlo al resto del profesorado.

Es interesante recordar que, habitualmente, los proyectos de integración de las TIC en los centros surgen del equipo directivo, así como de un grupo de profesorado que está convencido de la iniciativa y que se esfuerza en lograr los objetivos propuestos mediante experiencias que acaban propagándose a todo el claustro. Dentro de estos grupos se enmarca el coordinador TIC, que es quien suele liderar el cambio y dinamizar los procesos de innovación didáctica (Pérez et al., 2011).

Esta dinamización de los centros implica la modificación de su estructura interna, de modo que las infraestructuras TIC introducidas posibiliten una cultura de trabajo en red donde se permita la compartición de recursos, la automatización de determinadas tareas y la conexión con otros profesionales de otros centros educativos, entre otros. Estos nuevos espacios, como salas de proyecciones o bibliotecas digitales, conforman espacios de aprendizaje que han de ser instalados y configurados para poder optimizar su uso y poder sacar el máximo rendimiento posible (Calero, 2019).

En tercer y último lugar, se requieren modelos de evaluación pertinentes y procesos de evaluación consecuentes. Este proceso no es sencillo, y de hecho Gargallo y Suárez (2002) ponen de manifiesto que la evaluación es un proceso que

reviste una gran complejidad y presenta notables dificultades dado que estas tecnologías son muy diversas, afectan a todo el escenario escolar y es difícil controlar los efectos inducidos en todos los ámbitos en que se utilizan las NTIC (administración, procesos de enseñanza-aprendizaje, organización, formación de profesores, etc.). (párr.59).

En este último punto, el contexto tiene una especial relevancia puesto que un centro bien dotado puede hacer un escaso uso de la tecnología mientras que otro con pocos recursos puede hacerlo de manera brillante. Debido a toda esta variabilidad, la consideración de los

efectos de la integración de las TIC en los centros es compleja mientras que éstas no están integradas de manera normal y habitual en las dinámicas de aula. A todo ello se añade el trabajo de habilidades complejas en el alumnado, el cual no suele ser valorado de manera completa con los tests estandarizados, los cuales evalúan más bien habilidades básicas (Haertel y Means, 2000, citado en Gargallo y Suárez, 2002). Por todo ello, el acercamiento que se le debe dar a esta evaluación precisa de planteamientos integradores, de métodos cuantitativos y cualitativos, y de evaluación formativa y sumativa (Baker y Herman, 2000, citado en Gargallo y Suárez, 2002).

A la hora de evaluar la integración tenemos disponibles una serie de indicadores que dependen, en cierta medida, de las diferentes investigaciones. El indicador más habitual hoy en día es el número de estudiantes por ordenador, ya que es un elemento fácilmente medible (Semenov, 2005), aunque tal y como hemos estudiado, éste no es suficiente, por lo que tenemos que considerar otros tales como los resultados de aprendizaje. El mismo autor apunta que, con el fin de replicar la medición que hizo en su estudio, disponemos de una serie de indicadores entre los que encontramos: el dinero gastado, la tecnología suministrada, la tecnología instalada, la tecnología a la que tienen acceso los estudiantes y los docentes, el servicio tecnológico, el desarrollo profesional, la tecnología planificada, la tecnología en uso o el registro de los resultados educativos.

Por otro lado, Area (2005, 2010) postula que el estudio del impacto de las TIC en los centros educativos desarrollado en los últimos años es problemático y, por ello, se le está prestando una especial atención. A raíz de este interés, el autor realiza una clasificación de estas investigaciones, estudios e informes evaluativos en cuatro grandes tipos:

- Estudios sobre indicadores cuantitativos que permiten la medición de la penetración y uso de ordenadores en los sistemas escolares a través de puntuaciones en una serie de

dimensiones. Éstos permiten comparar la situación de un sistema escolar a lo largo del tiempo.

- Estudios sobre los efectos de los ordenadores en el rendimiento del alumnado. Éstos inciden en la medida en la que los ordenadores mejoran /o aumentan la calidad y cantidad del aprendizaje.
- Estudios sobre las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes educativos externos y del profesorado hacia el uso e integración de las TIC en las aulas/centros escolares. Este tipo de estudios se basa en el supuesto de que la enseñanza con ordenadores está condicionada, entre otros factores, por la actitud de los docentes frente al potencial pedagógico de las tecnologías.
- Estudios sobre los usos de los ordenadores en centros y aulas reales. Estos últimos pretenden indagar en los fenómenos que rodean el uso de ordenadores en la práctica educativa.

Una vez vistos los tipos de estudios que profundizan en la clasificación de indicadores de impacto de las TIC, podemos preguntarnos ¿qué etapas o fases se desarrollan en la implantación e integración de las TIC en los centros educativos? La solución a esta pregunta pasa por diferentes opiniones, aunque todas ellas tienen un fondo similar. Así, Semenov (2005) apunta a que existen cuatro fases bien diferenciadas y que no tienen por qué darse de forma secuencial:

- Una primera llamada pre-digital en la que solamente se utilizaban elementos del mundo real (fotografías, enciclopedias y recursos de bibliotecas) y se realizaban actividades de procesamiento de información.
- Una segunda en la que se pretende alcanzar cierta competencia en el uso de las TIC mediante prácticas ocasionales.
- Una tercera en la que se extiende el uso de estas a todas las materias del plan de estudios.

- La cuarta y última de las etapas se produce cuando se realiza la transformación de todas las áreas del centro: currículum, modelos de organización del trabajo y relaciones con la comunidad.

Por otro lado, Savage (2007) también postula una serie de etapas, aunque las reduce a tres:

- La primera etapa se centra en la introducción del equipamiento (ordenador), infraestructura y un soporte que permitiera a los centros tener acceso a las TIC.
- La segunda etapa enfatiza las habilidades del profesorado para impartir las clases haciendo uso de las TIC en el aula.
- La última se centra en la integración de las TIC en todas las asignaturas de currículum.

El mismo autor afirma que, en el momento de escribir el artículo, unas pocas escuelas habían logrado alcanzar, de manera efectiva, la última fase debido, eminentemente, a que el principal objetivo de las escuelas había sido la instalación de infraestructura y no la integración curricular posterior. Queda patente, por tanto, que la parte más “sencilla”, la introducción de las infraestructuras TIC en los centros, está más que superada gracias a los esfuerzos de los diferentes gobiernos por dotar de elementos tecnológicos a los centros educativos. Asimismo, podemos observar que el segundo paso, el de integración de las TIC en el aula por parte del profesorado, está en una fase muy avanzada. Quedaría, pues, el paso más complejo, que es la extensión de dicha integración a todos los rincones del centro, comenzando por el resto del profesorado y terminando por la organización general del trabajo, así como de la propia institución educativa.

### **3. Uso de las TIC en el aula. El profesorado como agente de cambio**

#### **3.1. Introducción**

El último de los niveles de concreción curricular y, por ello, de introducción de las TIC en el sistema educativo, es el aula. En ella, el profesorado es quien ha de ponerse manos a la obra para integrar las tecnologías en su práctica educativa en un fenómeno que, como hemos podido ver, tiene una gran complejidad y que ha sido objeto de estudio en los últimos años al postularse como una meta prioritaria de las políticas educativas de multitud de países occidentales (Area, 2006).

El hecho de que sea sobre el profesorado en quien recae la responsabilidad de realizar dicha integración, conlleva una serie de ventajas, pero también inconvenientes, especialmente para el más inexperto o inseguro frente a las TIC. Por tanto, las competencias o motivaciones que éstos posean serán fundamentales para la puesta en marcha de todo el proceso, el cual se verá reflejado en la integración de las TIC en los diferentes currículums y llevará implícito el cambio del papel del profesorado en el proceso educativo. De hecho, esta situación queda demostrada en la investigación realizada por Aguaded et al. (2008) en la que identifican dos grupos de profesores: aquellos llamados “optimistas” y en los que predomina la creencia de un enfoque reformista y tecnólogo, y los denominados “incrédulos” y que asignan poco valor a la influencia de las TIC en la educación.

Por otra parte, Ertmer (1999) distingue dos tipos de barreras: las de primer orden y que son externas al profesorado (recursos, formación, apoyo, ...), y las de segundo orden que son internas y que incluyen elementos como actitudes y creencias, conocimientos y competencias. De igual manera, pone de manifiesto que el profesorado no tiene porqué enfrentarse a ambos tipos a lo largo de su vida académica, pero que es muy probable que acaben afrontándolos, por lo que es imperativa la asimilación de estrategias prácticas para eliminar dichas barreras. Es

más, apunta que es de suma importancia dar a conocer las posibles barreras a los futuros docentes, con el fin de que éstos puedan implementar prácticas orientadas a su superación, así como estrategias encaminadas a la obtención de habilidades básicas en el manejo tanto del hardware como del software.

“La facilidad que tiene el estudiante de acceder a la información hace que ahora necesite al profesor para establecer un diálogo que le permita transformar la información en conocimiento y comprensión” (Riascos-Erazo et al., 2019, p.134-135). El profesorado ha de tener, por tanto, las competencias técnicas y pedagógicas en TIC suficientes para poder guiar al alumnado en este proceso de transformación y para ello deberá usar una serie de herramientas tecnológicas que deberá conocer previamente.

Uno de los elementos que facilitan esta integración, además de las destrezas y motivaciones que hemos comentado, es la “invisibilidad” de los ordenadores. Gros (2000) incide en el hecho de que la invisibilidad pasa por realizar una adaptación de la tecnología a la pedagogía, pero también en sentido contrario. La primera parte es especialmente interesante de cara a lograr este fin, pero no hemos de perder de vista la segunda debido a que podríamos llegar a una infrautilización de los recursos existentes.

Antes de ponernos en marcha y embarcarnos en este proceso, es necesaria una reflexión previa sobre la forma de implementarlo. Es interesante realizar un análisis global sobre la dualidad del papel de las TIC. Por una parte, tiene como objetivo enriquecer las propuestas didácticas y, por otra, apoyar las decisiones pedagógicas y didácticas para alcanzar los objetivos específicos del currículum.

En este sentido, la integración de las TIC suele implicar la concreción en una propuesta didáctica en alguna de las asignaturas o módulos impartidos dentro del currículum. Esta propuesta tomará como base los conocimientos, habilidades y experiencias del profesorado,

pero también el contexto del centro, del aula, así como del alumnado. Por todo ello, según Gutiérrez (2014), esta integración

es un proceso personal que se concreta en una propuesta didáctica realizada desde el conocimiento de las asignaturas, la visión de la enseñanza, con unas intenciones educativas concretas y donde las TIC se convierten en otros medios y recursos que apoyan las decisiones didácticas y pedagógicas para ayudar a la consecución de los objetivos fijados y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como la propia práctica docente (p.132)

Las prácticas pedagógicas deben tener una característica fundamental, y es que, además de hacer uso de las TIC, han de ser innovadoras. Para ello, no se puede dejar de lado ni desconocerse la importancia de la transformación de las concepciones, creencias y formas de actuar de los diferentes actores de la educación, aunque, en ocasiones, esta cuestión sea poco atendida, especialmente, en aquellos casos en los que la implantación surge de modelos pensados desde mentalidades tecnológicas o expertas (Riascos-Erazo et al., 2019).

El proceso de integración de las TIC es “una todavía una tarea compleja y desafiante” (González y De Pablos, 2015, p.403) que no ha sido todavía lograda, por lo que debemos aceptarlo como un reto a plantear en un futuro próximo, aunque ello no significa que no se esté poniendo empeño en alcanzarlo. Por todo ello, en los siguientes puntos haremos un repaso pormenorizado de algunos de los elementos más relevantes del proceso.

### **3.2. Aspectos clave a considerar en la integración de las TIC en el aula**

En este apartado se revisan aspectos clave a considerar en la integración de las TIC en el aula. Estos aspectos suponen una influencia sobre el proceso integrador de las TIC.

### 3.2.1. Elementos incidentales

En este apartado se presenta elementos que tienen una incidencia, tanto directa como indirecta, en la integración de las TIC en el aula.

Cabero (1998) apuntaba elementos a considerar en la investigación realizada en centros andaluces y en los que se entrevistaron a 64 profesionales educativos:

- presencia y actualización de recursos en los centros, ya que, o los centros no contaban con los mismos, o los que tenían eran muy antiguos con lo que no soportaban el desarrollo de nuevo software informático y el procesamiento era muy lento.
- creación de nuevos contenidos curriculares en diferentes formatos, especialmente en la multimedia y adaptados a las realidades del aula, con el fin de dejar de depender totalmente de los materiales comerciales.
- modificación del contexto organizativo, ya que en muchos de los centros entrevistados no existía una persona dedicada a la organización de los recursos audiovisuales e informáticos existentes en el centro, lo que conllevaba una preocupación, por parte del profesorado, por las dificultades y limitaciones que podían surgir durante su uso.
- el desarrollo de una enseñanza multicanal multimedia, que no se limitara al uso de los mismos medios, sino que se introdujera un cierto grado de variabilidad.
- cambios en los roles del profesorado y alumnado, ya que las tecnologías se utilizaban fundamentalmente con metodologías tradicionales y servían para presentación de información, así como para la motivación del alumnado.
- formación y perfeccionamiento del profesorado, ya que la formación recibida era muy limitada, tanto en el aspecto de inserción curricular como en el uso de los medios tecnológicos.

Martínez y Prendes (2001) coincidieron en algunos de los puntos, siendo los comunes los referidos a:

- contenidos y medios: donde los cambios en los medios no se proyectaron con los contenidos relacionados.
- métodos de enseñanza: los cuales seguían usando elementos y medios tradicionales, pero sin darse cuenta de que el alumnado no era el mismo y que se encontraba invadido por el avance continuo de las tecnologías y de una nueva cultura.
- modelos de enseñanza: abiertos y flexibles y que se pudieran adaptar a las necesidades de los “usuarios”. Flexibilidad tanto en el espacio como en el tiempo, así como en el grado de participación del alumnado.
- profesores y alumnos: donde se respondiera a los nuevos modelos comunicativos de la sociedad actual y el alumnado pudiera cambiar su rol para buscar un papel activo en la construcción de su propio conocimiento.

Uno de los elementos primordiales es la presencia de los medios tecnológicos en los centros escolares, aunque hay que dejar claro que no es el único del conjunto de mayor peso. Además, han pasado ya más de dos décadas desde estas clasificaciones, lo que resume Area (2008) en el siguiente párrafo:

Hace una década una de las principales preocupaciones de los docentes, expertos, técnicos y responsables de la administración educativa con relación a las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) consistía en reclamar y en propiciar que éstas estuvieran disponibles en los centros y aulas. (párr. 32)

Aun así, la mera presencia de las tecnologías en los centros es requisito necesario, pero no es suficiente para la plena integración de las TIC. En palabras de Martínez y Prendes (2001) “la disponibilidad tecnológica es muy superior al conocimiento existente para su aplicación en la enseñanza” (p. 17). Se requiere, por tanto, un cambio en diferentes sentidos: organizativos, metodológicos, económicos, técnicos y humanos. Ello implica un cambio de gran magnitud y complejidad que pocas veces se logra alcanzar, aunque todos los implicados, inclusive las

administraciones, están poniendo mucho empeño para que se pueda conseguir en un futuro cercano.

El siguiente paso, tras la disponibilidad de medios, para implementar estas TIC en los centros, según Area (2008), es el de mejorar e innovar en los procesos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo, o lo que es lo mismo, la innovación tecnológica y la alfabetización digital del alumnado en la Sociedad del Conocimiento. Pero la pregunta que debemos hacernos es ¿por qué, a pesar de todos los esfuerzos de las administraciones, tanto políticos como económicos, las TIC no acaban de integrarse en los procesos didácticos y organizativos?

Fernández et al. (2002) realizaron un estudio a nivel universitario implicando a diferentes titulaciones de Magisterio y llegaron a la conclusión de la existencia de una serie de causas por las que no se ha llegado a conseguir la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje:

- Falta de presencia de las TIC en los centros, por falta de recursos.
- Limitada formación del profesorado para su utilización.
- Actitudes de desconfianza y temor hacia las TIC por parte de los profesores.
- El conocimiento limitado teórico y práctico respecto a cómo funcionan las TIC en el contexto educativo.
- El tradicionalismo en el que tiende a desenvolverse la escuela.
- La falta de ofertas formativas sobre TIC y tendencia de éstas a una capacitación instrumental.
- Costo de adquisición y mantenimiento de los equipos.
- El asentamiento en el trabajo, que conlleva una pasividad del profesor.
- Falta de tiempo y capacitación del profesorado para producir sus propios materiales de enseñanza.
- Estructura organizativa de los centros educativos.
- La falta de estudios y/o investigaciones al respecto. (p.256)

### 3.2.2. Formación del profesorado

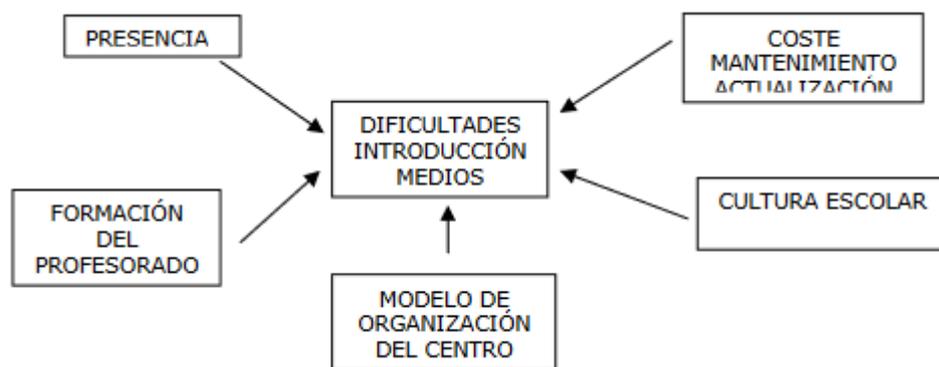
De todos los factores estudiados, tanto la falta de formación del profesorado como la ausencia de las TIC en los centros son considerados como factores fundamentales. Al respecto, Fernández et al. (2002) revelan que:

urge la necesidad de formar a los profesionales de la enseñanza en TIC ya que en la actualidad el aprendizaje de nuestros alumnos está dominado por la tecnología de la que disponen en sus hogares o a la que acceden en otros lugares y que usan de un modo acrítico e irreflexivo (p.256)

Cabero (2001) también destaca una serie de variables, entre las que se encuentra la formación del profesorado, que condicionan la integración de los medios tecnológicos en el currículum escolar, tal y como podemos observar en la siguiente figura:

**Figura 11**

Dificultades generales para la introducción de los medios en el sistema educativo



*Nota.* Adaptado de “Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza”, por J. Cabero, 2011, Paidós.

La relevancia de este factor, como es la falta de formación del profesorado, se traduce en su presencia en la amplia mayoría de las clasificaciones de factores que influyen en el uso de las TIC en el aula (Cabero, 1998; Colás y Casanova, 2010; Ertmer, 1999; Hew y Brush, 2007; Martínez y Prendes, 2001; Pelgrum, 2001). Y es que, dentro de este marco, la falta de tiempo para poder participar en talleres, seminarios, conferencias y cursos (aun cuando algunos

de ellos ya se realizan totalmente a distancia) es uno de los puntos que más acusan los docentes y de los que la administración educativa se debe preocupar. Ésta debe facilitar oportunidades al profesorado para la consecución de las habilidades necesarias, no solo para saber manejar las herramientas tecnológicas (dimensiones técnicas), sino para que pueda realizar una integración efectiva y real (dimensiones didácticas y semiológicas).

Dentro de este orden de ideas, Castaño et al. (2004) realizaron una revisión de las investigaciones sobre este tópico y clasificaron en tres grupos los problemas con los que se encontraba el profesorado en este punto:

- Escasa preparación de los profesores para la integración de los medios y nuevas tecnologías en sus prácticas educativas.
- Mayor nivel de formación en relación con los medios audiovisuales que a los medios informáticos.
- La formación que poseen los profesores es básicamente una formación instrumental, existiendo grandes carencias en relación con la formación para el uso didáctico de los medios y para el diseño y producción de materiales.

En relación con este tema, es interesante remarcar las palabras de Larragueta y Lázaro (2008) cuando indican que “la clave para una enseñanza de calidad basada en la integración de las nuevas tecnologías de la información y comunicación descansa sobre el pensamiento y formación del profesorado” (p.186), así como las de García-Valcárcel y Tejedor (2005) quienes remarcan que “sin un profesorado bien formado en competencias tecnológicas y sin el apoyo necesario para integrar la tecnología en la práctica educativa, la dotación de recursos no conseguirá el objetivo propuesto” (p.116). De hecho, los primeros insisten en que, sin una preparación por parte de la comunidad educativa, la incorporación de medios se convertirá en una mera dotación de infraestructuras tecnológicas.

Es necesario, por tanto, una formación adecuada no sólo para relacionarse e interactuar con las mismas, sino para que las prácticas y pensamientos desarrollados en torno a las tecnologías se alteren con el fin de dar un vuelco en los planteamientos educativos de los docentes. Así lo señalan diferentes autores e informes que han puesto el énfasis en destacar las carencias formativas del profesorado, así como en la importancia de solventarlas (Balanskat y Blamire, 2007; Becker, 2000; BECTA, 2004; Cabero, 2004b; Calero, 2019; CEO Forum, 2001; Gabarda, 2015; García-Valcárcel y Tejedor, 2005 y 2010; Hew y Brush, 2007; Mueller et al., 2008; Ramboll Management, 2006; Suárez et al., 2012; Zhao et al., 2002).

Las diferentes administraciones, que no han tenido como prioridad, a nivel político, la formación del profesorado, han de diseñar planes que permitan a los docentes superar los aspectos técnicos de la misma y mantenerse preparados a lo largo de toda su carrera, de modo que en todo momento “estén a la última” y puedan integrar las diferentes herramientas y metodologías innovadoras en su día a día. Por tanto, y en palabras de García-Valcárcel y Tejedor (2005), son los docentes quienes

necesitan conocer y saber utilizar las TIC, adquiriendo destrezas que les permitan integrarlas en su actividad docente, ayudando a sus alumnos a utilizarlas de forma adecuada en función de los objetivos educativos propuestos. El profesor, pues, no sólo debe aprender a manejarlas, sino que debe conocer sus potencialidades como instrumentos pedagógicos, saber seleccionar las más convenientes para una determinada situación, conocer estrategias para su introducción en el aula y plantearse para qué y cómo evaluar su uso (p.117).

### **3.2.3. Modificación del contexto organizativo de los centros**

Tras haber estudiado uno de los factores de mayor relevancia, vamos a dirigir nuestras miradas a otro que también requiere de un mayor énfasis, ya que pasa desapercibido en multitud

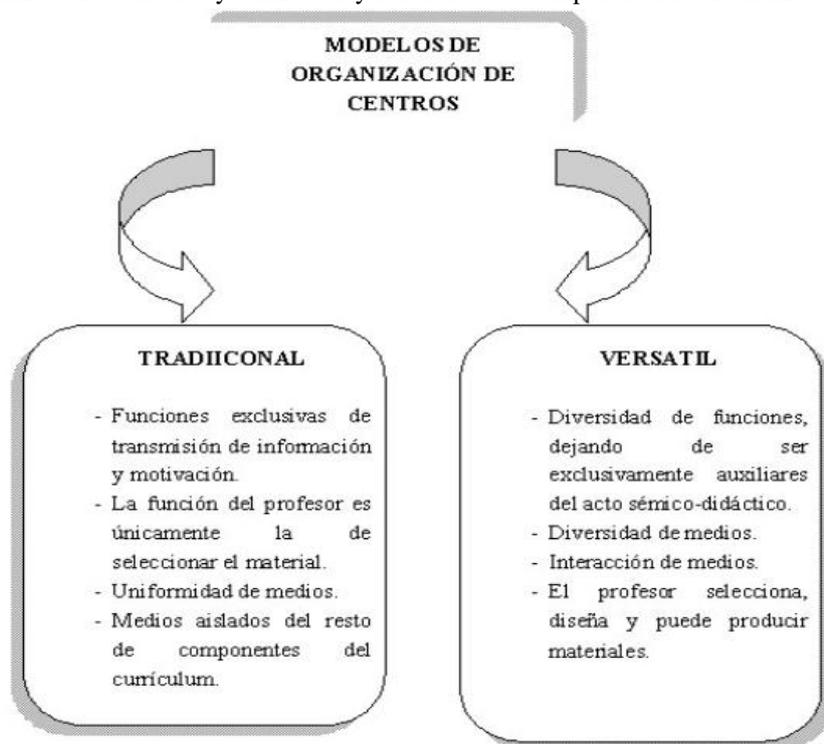
de ocasiones para la administración educativa y para el propio profesorado: la modificación del contexto organizativo de los centros.

Este aspecto repercute directamente tanto en la frecuencia como el tipo de uso que se realiza de las TIC por el profesorado (Area, 2010; Fernández y Cebreiro, 2001; Sosa y Bethencourt, 2019; Tejedor y García-Valcárcel, 2006). Es más, una práctica habitual es la de implementar nuevas herramientas o elementos TIC en modelos organizativos tradicionales, lo que obstaculiza, empobrece y limita las potencialidades. El propio Cabero (2014) apoya esta tesis cuando afirma que la incorporación de las TIC en el aula pasa por un cúmulo de diferentes variables entre las que encontramos de tipo organizativo, legislativo y económico. Además, las de tipo organizativo son independientes de las tecnologías a las que nos refiramos, el tipo de enseñanza o el nivel educativo en el que se inserten (Cabero, 2004a).

Los modelos educativos de centros tradicionales tienen una serie de características muy distintas a los que tienen modelos versátiles, por lo que el comportamiento de los medios, así como las respuestas organizativas serán distintas.

**Figura 12**

Modelos de organización de medios y utilización y funciones a desempeñar en la enseñanza



Nota. Adaptado de "Organizar los recursos tecnológicos. Centros de recursos", por J. Cabero, 2011, Paidós.

Teniendo en cuenta ambos tipos de modelos de organización, la situación ideal pasaría por trabajar con el segundo (versátil), donde la diversidad de medios, así como la interacción de los medios son pilares fundamentales, aunque muchos centros todavía se basan en modelos tradicionales en los que las TIC se utilizan para la transmisión de información y, en ocasiones, como elemento motivador. Por lo tanto, los elementos relativos a la organización pueden limitar o facilitar (como podemos observar en la figura superior) la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque, por desgracia, suelen suponer una de las barreras más importantes para el uso de las TIC por parte del profesorado (Cabero, 1996; Cabero et al., 2007; Fernández y Cebreiro, 2001; Romero, 2000).

Dentro de la dimensión organizativa nos encontramos dos categorías: la espacial y la personal. Ambas son objetos de estudio de gran relevancia, puesto que cada una de ellas explica una parte de las implicaciones de este factor.

El aspecto espacial, es decir, el de la ubicación de las tecnologías en los centros, es fundamental puesto que condiciona su uso por parte del profesorado. Castaño et al. (2004) ya dejaban entrever en su estudio que un porcentaje significativo de la muestra (mayor del 63%) opinaba que los equipos TIC se debían poder usar tanto en el aula como en aulas especiales y que ello repercutía en la organización de la clase (un 82,8%). De la misma forma, Santandreu y Gisbert (2005) hicieron notar que la organización de los espacios y horarios del centro fue, con un 27%, uno de los factores que los docentes achacaron al uso insuficiente de las TIC. De la misma forma Sigalés et al. (2009) afirmaron que la accesibilidad dependía de la ubicación de los ordenadores, ya que en la mayor parte de los centros estudiados (un 65,5%), los ordenadores se encontraban en las aulas de informática, frente al 11,7% en los que ya estaban integrados en las aulas ordinarias.

Por tanto, el hecho de que los ordenadores y algunos de los elementos tecnológicos más utilizados no se encuentren ubicados en las aulas ordinarias dificulta que el profesorado pueda poner en práctica sus conocimientos relacionados con las tecnologías. Asimismo, esta situación hace que la utilización de aulas específicas que disponen de equipamiento informático (talleres, laboratorios o aulas de informática) sea muy alta, complicando el acceso a las mismas de manera habitual debido a la poca flexibilidad de horarios. Esta flexibilidad de espacios y horarios se torna fundamental y es uno de los factores responsables del escaso uso que hacen de las TIC los docentes en sus prácticas (Santandreu y Gisbert, 2005). Por contra, diferentes estudios han demostrado (Orellana et al., 2004; Peralta, 2002; Van Braak, 2002) que una adecuada organización de las TIC conlleva un mejor acceso, tanto en cantidad como en calidad, lo que acaba derivando en actitudes más favorables hacia su uso.

Es entonces cuando las administraciones educativas se deberían plantear la opción de aumentar la cantidad de elementos tecnológicos (eminentemente ordenadores) en las aulas en detrimento de la creación de aulas de ordenadores, lo que no quiere decir que no tengan que

crearse aulas dedicadas a la asignatura de informática o TIC. Es interesante que las TIC “salgan” de los espacios habituales y que su visibilidad aumente con el fin de permitir su utilización en espacios diferenciados de manera natural como una herramienta más de entre todas las que disponen. Estas conclusiones quedan ilustradas en la siguiente cita de Gros (2004):

Cuando ponemos en un aula un mismo tipo de objetos, el único sentido que le podemos dar es que cuándo estamos en esa aula vamos a trabajar sobre esos objetos. Un aula de ordenadores sólo se precisa cuando el objeto de estudio es la propia tecnología. Por lo demás, desplazar un grupo de estudiantes a un espacio en el que hay máquinas convierte el uso de la tecnología en algo “extraordinario”, en algo “visible”. ¿Alguien puede imaginar qué cada vez que un estudiante quiera escribir tenga que desplazarse a un espacio especial para la escritura? (p.6-7)

Por otro lado, encontramos la categoría personal. Es decir, los centros están correctamente dotados de material tecnológico, pero ¿quién se encarga de mantener, inventariar, distribuir, dar a conocer, apoyar en su uso y demás acciones necesarias relacionadas con toda esta cantidad de tecnología? Aguaded y Tirado (2008) lo tienen claro cuando apuntan a que en los centros ha de haber una persona in situ que sea facilitadora de la integración de la tecnología en el currículum a la que se le dote de financiación y se le asignen claramente sus roles. En realidad, en muchos lugares, dicha figura es considerada como la persona de mantenimiento y únicamente se le demanda ayuda cuando no funcionan adecuadamente los medios informáticos.

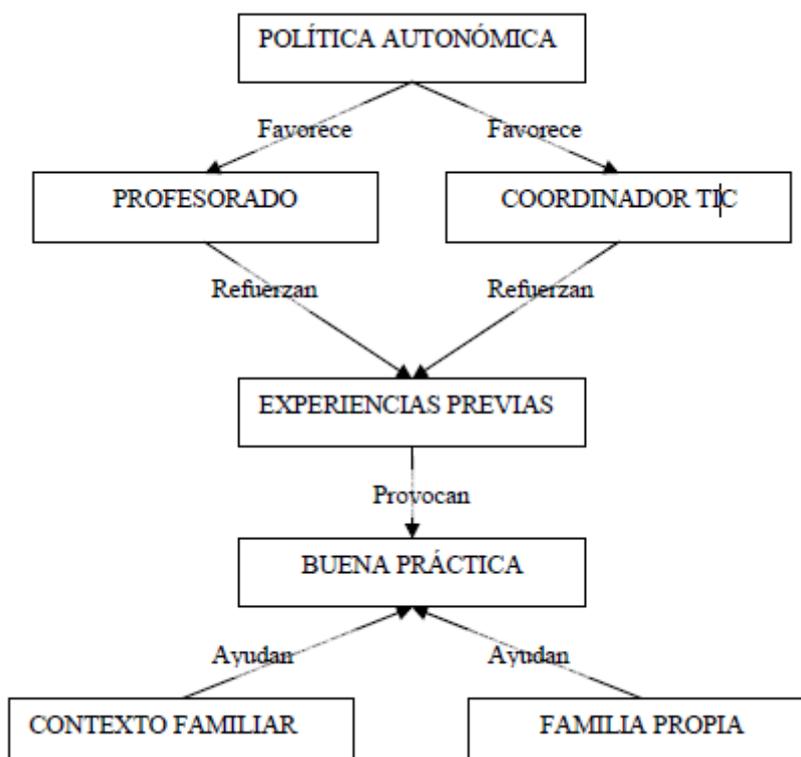
Es necesario, por tanto, su existencia para poder superar las barreras de primer y segundo orden de las que habla Ertmer (1999) y para que el profesorado pueda realizar un uso e integración de manera cómoda, natural y con el apoyo de una persona de referencia (Cabero, 2004a).

Esta figura, denominada coordinador/responsable TIC o coordinador de nuevas tecnologías, juega un papel decisivo al incorporar, por un lado, las iniciativas que vienen de la administración o desde el centro de formación del profesorado y, por otro, al servir de asesor técnico y pedagógico del profesorado del centro, constatando así un liderazgo en el centro basado en el marco de acción marcado por la administración educativa (Colás y Casanova, 2010). Salas et al. (2008) lo definen como un dinamizador pedagógico en el uso de las TIC que ofrece orientación a la comunidad educativa, aunque indican que existe el peligro de saturación debido al mantenimiento técnico de los sistemas y que se le debe dar tanto reconocimiento institucional, como formación especializada y dotación de horas lectivas para desempeñar el cargo. En la misma línea, De Paula (2005) lo describe como

un profesor o profesora de centro TIC, prioritariamente con destino definitivo en dicho colegio, y que tiene como función principal: dinamizar e impulsar en el centro y en el aula la utilización de las TIC en la práctica docente, a través de un proyecto determinado, dialogado con los compañeros, y con la intención de mejorar la práctica escolar, gracias a un proceso de indagación compartida sobre los problemas y necesidades que afectan a su propia realidad educativa en materia de tecnologías de la información y comunicación (p.186).

**Figura 13**

Relaciones observadas entre las variables contextuales



Nota. Adaptado de “Variables docentes y de centro que generan buenas prácticas con TIC”, por P. Colás y J. Casanova, 2010, TESI, 11(3).

El problema que encontramos en algunos centros (y administraciones) es que esta figura no existe (García-Valcárcel y Tejedor, 2009) lo que hace urgente su creación e incorporación “ya que éstos permiten experimentar el valor de las TIC para el aprendizaje en propia carne, lo cual proporciona ya de por sí un aprendizaje significativo para su utilización posterior.” (García-Valcárcel y Tejedor, 2005, p.141). Dicho de otro modo, si no existe dicho coordinador/responsable TIC se pueden producir carencias en la integración al no tener los docentes un “guía” que les ayude en la puesta en marcha de dicho proceso. Al respecto tenemos varios estudios, como el de Fernández y Lázaro (2008), que apoyan y señalan la importancia de dicha figura como eje fundamental para la integración de las TIC en los centros; y el de Sosa y Valverde (2020), en el que destacan su labor de “coach” y de profesor con liderazgo “e-innovador” que conoce muy bien las carencias, percepciones y miedos de sus compañeros.

Además de la carencia de coordinadores/responsables TIC, en aquellas comunidades autónomas en las que existe esta figura, el número de horas que se les asigna para el desempeño de las tareas ha ido reduciéndose, lo que agrava la situación y más teniendo en cuenta que el número de elementos tecnológicos va en aumento. Ello unido a la adopción de tareas que no les son propias de su cargo, hace que esta figura pierda el interés para la inmensa mayoría del profesorado y que la rotación del puesto sea alta (Rodríguez, 2009). El autor continúa con la denuncia de algunos profesores quienes se quejan de que el coordinador TIC no sea un técnico informático que les repare los ordenadores del centro, cuando en realidad la creación de su figura parte de la necesidad de un elemento dinamizador de las TIC que facilite y promueva su uso, un informático que se muestre cercano y que se preocupe por los intereses del profesorado tanto en su visión técnica como pedagógica.

En la Comunidad Valenciana, la figura del coordinador TIC (coordinador/a de las tecnologías de la información y comunicación) se encuentra regulada desde el curso 2008-2009 mediante diferentes resoluciones de inicio de curso, aunque sus funciones se encuentran en el Decreto 253/2019 (2019), concretamente en el artículo 43:

1. Coordinar el uso del aula o aulas de informática del centro.
2. Velar por el mantenimiento del material informático.
3. Ejercer la interlocución con el apoyo y la asistencia informática (SAI) así como con la administración, en los temas relativos a las TIC.
4. Gestionar, dentro de la aplicación de inventario TIC proporcionada por la administración, el hardware y el software de los que dispone el centro, que se responsabiliza de que esté localizado y disponible.
5. Colaborar en la confección del inventario del material informático no incluido en la aplicación de inventario TIC.

6. Promover y asesorar al claustro en la integración de las TIC en la tarea docente y su incorporación a la planificación didáctica y proyectos de innovación.
7. Asesorar en materia informática al resto del profesorado e informar de las actividades que se lleven a cabo en el aula o aulas de informática.
8. Conocer, promover y asesorar a la comunidad educativa en el uso de las aplicaciones de gestión académica, administrativa y de comunicación que la Administración ponga al alcance de los centros educativos.
9. Conocer y asesorar a la comunidad educativa sobre la normativa y la ordenación reguladora del uso de las TIC en el centro.
10. Colaborar en el diseño del programa anual de formación del centro asesorando al claustro, y específicamente a la figura de la coordinación de formación, para realizar el análisis de las necesidades formativas del claustro en relación con el ámbito TIC.
11. Asesorar a la secretaría del centro en su función de atender y difundir los requisitos normativos para que el centro cumpla la normativa vigente en protección de datos en los procedimientos administrativos y, en la manera de compartir información mediante las tecnologías de la información y la comunicación.
12. Cualquier otra que la Administración educativa determine en su ámbito de competencias.

Como podemos observar, las funciones son variadas y, en algunos casos, interpretables, lo que conlleva problemas como los que hemos estudiado (se trató como una asistencia técnica, principalmente). Pero los problemas no acaban ahí y es que otro de los elementos comúnmente olvidados es el de la formación. Al respecto, Crawford (1999, citado en Gargallo et al., 2003), indicaba que “la disponibilidad de coordinadores bien formados, comprometidos con el proceso y con capacidad para liderar el proceso de integración es también otro factor básico”. También Hernández et al. (2011) inciden en la idea de que “este tipo de profesionales

y de roles en los procesos de innovación y mejora de los centros requiere la atención debida por parte de la Administración educativa que ha de cuidar y garantizar su formación, tanto inicial como permanente”. (p.325)

Para terminar, es interesante poner de manifiesto que este aspecto organizativo, en ocasiones, no queda lo suficientemente visible, lo que hace que el profesorado desconozca dicho sistema organizativo de las TIC y caiga, a menudo, en errores como los que hemos comentado anteriormente. Es fundamental hacer esta realidad visible debido a que es un apartado complejo, implica a todos los aspectos de los centros y se proyecta sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, la administración de los centros, etc.

#### **3.2.4. Repercusiones de la integración de las TIC en el aula**

El empleo de las TIC en el aula tiene dos caras de las que hemos estudiado unos pocos ejemplos ilustrativos. Y aunque hemos puesto de relieve, principalmente, los problemas que surgen al querer integrarlas, lo cierto es que nos ofrecen multitud de virtudes como son la comunicación en cualquier momento y lugar, una enorme flexibilidad en el espacio y en el tiempo, así como la posibilidad de crear materiales (o modificar los ya existentes) para que se adapten perfectamente al día a día de los docentes y mejoren la calidad de la enseñanza, a la vez que la técnica.

El propio Bustillo (2002) comenta uno de los beneficios de su integración en su tesis cuando habla de las TIC, y más concretamente de los ordenadores, a los que ensalza indicando que son herramientas muy útiles que permiten mejorar la situación de aprendizaje al ser medios rápidos, que ahorran tiempo y que preservan la intimidad intelectual. Ello permite al alumnado dedicar más tiempo al pensamiento y menos a la realización de tareas puramente mundanas, lo que acaba produciendo efectos significativamente positivos en tanto en la adquisición y como en la transferencia de estrategias de resolución de problemas (Alba, 1992). El apoyo a estos

procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de toda la potencialidad de las TIC permite la creación de “nuevas ventanas mundo que permiten a estudiantes y profesores el acceso a cualquier información necesaria en cualquier momento, la comunicación con compañeros y colegas de todo el planeta para intercambiar ideas y materiales, para trabajar juntos” (Marqués, 2012, p.14).

Esta ventaja no es nueva, ya que en los años ochenta se realizaron una serie de metaanálisis (Hartley, 1977; Kulik, 1983; Kulik et al., 1980) que mostraron una serie de mejoras en el rendimiento muy positivas, en todos los niveles educativos, derivadas del uso de la informática en asignaturas tradicionales, teniendo (la enseñanza asistida por ordenador) un mayor nivel de efectividad en los niveles educativos más bajos y con alumnado que tenía un rendimiento también bajo. Con todo ello, también llegaron a la conclusión de que las prácticas con elementos informáticos reforzaban la enseñanza tradicional y que eran mucho más efectivas que las aplicaciones de tutoría en las que no había intermediación humana.

De igual manera que los estudios anteriores, Marín-Díaz et al. (2016) realizaron un estudio a nivel universitario y coincidieron en la conclusión de que el dominio de las TIC genera mejores resultados en diferentes tipos de actividades, incluyendo las académicas, de gestión, de docencia y de tutoría. Asimismo, otras de las ventajas que manifestaron los entrevistados fueron la posibilidad de establecer redes académicas y la mejora de las condiciones laborales, llegando a destacar que facilitaban y dinamizaban la labor docente, mejorando así el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Continuando con el nivel universitario, encontramos las conclusiones de James (2001), obtenidas de una investigación llevada a cabo por la OCDE. Las ventajas más importantes que nos ofrecen las TIC quedan resumidas en las siguientes:

- Elección del estilo de enseñanza.
- Servicios y materiales de enseñanza personalizados.

- Seguimiento y registro individual de los procesos educativos.
- Autoevaluación y monitorización del rendimiento del alumno.
- Comunicación interactiva entre los agentes que participan o influyen en los procesos educativos.
- Acceso interactivo a recursos didácticos. (párr. 9)

De la misma forma, Ferro et al. (2009) también aportan una serie de ventajas en la mejora de la calidad docente derivadas de la integración de las TIC en la formación y que se materializan en las siguientes:

- Ruptura de las barreras espaciotemporales.
- Procesos formativos abiertos y flexibles.
- Mejora de la comunicación entre los distintos agentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Enseñanza más personalizada.
- Acceso rápido a la información.
- Posibilidad de interactuar con la información.
- Eleva el interés y la motivación de los estudiantes.
- Mejora de la eficacia educativa.
- Permiten que el profesor disponga de más tiempo para otras tareas.
- Actividades complementarias de apoyo al aprendizaje.

Si nos fijamos en las anteriores ventajas comentadas, las TIC permiten que el profesorado pueda trabajar de una manera más eficiente, adaptada a las necesidades del alumnado en el día a día y con un dinamismo que no se puede conseguir de otros modos. Dinamismo que se traduce en una ruptura de las barreras espaciotemporales en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de la que hablan Ferro et al. (2009) cuando afirman que las TIC han “permitido la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que abren la posibilidad

de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas, posibilitando la realización de diferentes actividades no imaginables hasta hace poco tiempo.” (p.3). Estos entornos permiten, asimismo, el paso de la enseñanza presencial a la enseñanza a distancia (o mixta, si fuera necesario) con lo que ello conlleva: teleformación, herramientas telemáticas, vídeos, software educativo, realidad virtual, etc.

El hecho de que las comunicaciones se realicen en planos no reales (ciberespacio) permite (y suele derivar en) interacciones comunicativas mediáticas, de modo que alumnado y profesorado están unidos mediante un elemento de soporte que refuerza el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos elementos de soporte o “lugares” suelen abordarse bajo diferentes conceptos como campus virtual, aula virtual o campus electrónico, entre otros (Salinas, 1995). Muestras de esta comunicación la tenemos en una gran variedad de experiencias que explotan el uso de las redes desde la etapa preescolar hasta la educación superior. Destacamos cuatro tipos (Salinas, 2003):

- Redes de aulas o círculos de aprendizaje, en las que se enlazan aulas de diferentes lugares con el fin de potenciar proyectos comunes, así como la interacción social.
- Sistemas de distribución de cursos on-line, con la finalidad de sustituir las aulas tradicionales por el acceso a los programas y experiencias de aprendizaje a través de las redes.
- Experiencias de educación a distancia y aprendizaje abierto donde se facilita la comunicación entre alumnado y tutoría con el fin de potenciar el aprendizaje cooperativo.
- Experiencias de aprendizaje informal en las que se destaca el uso de los recursos disponibles en Internet y en las diferentes comunidades de enseñanza y aprendizaje.

Otro de los múltiples beneficios que se ha visto magnificado en los últimos años, es el de la transformación de los procesos formativos para poder dar respuesta a las necesidades del

alumnado, o lo que es lo mismo, para ser abiertos y flexibles, creando “diversos frentes de cambio y renovación a considerar desde la Tecnología Educativa” (Salinas, 1999). Esta educación, ofrece la posibilidad de seleccionar cursos y propuestas de formación impartidas por otros centros distintos a los del propio estudiante, dando respuesta a las necesidades de formación personalizadas de cada uno de ellos. Esta “educación bajo demanda” o “educación centrada en el estudiante” que ponen de relieve Ferro et al. (2009) ha supuesto, por una parte, un incremento del número y calidad de los cursos y formación de los diferentes centros y, por otra, la configuración de los currículums formativos de los estudiantes basándose en las preferencias o temáticas seleccionadas por ellos mismos. De esta forma, la educación incrementa su flexibilidad al no estar basada en el docente, sino en el alumno y en las necesidades que éste tiene a lo largo de su carrera. El docente ya no es el gran depositario de los conocimientos, con lo que su papel cambia, así como las metodologías que debe utilizar para que el alumno sea capaz de construir su propio conocimiento (Marqués, 2001).

La enseñanza se transforma en un elemento personalizado que posibilita la adaptación de la formación y conocimientos a las necesidades y características del alumnado. De modo que, si un alumno tiene interés en un determinado tema o en un determinado nivel educativo, tendrá todo un amplio espectro de opciones en las que poder ampliar su formación cuándo, cómo y dónde quiera. La cantidad de caminos a seguir para conseguir sus finalidades será muy variada, con diversidad de materiales y, en ocasiones, fuera del espacio de formación, lo que favorece en gran medida su autonomía. Esto afecta, asimismo, al trabajo del profesorado, quien debe realizar un mayor esfuerzo en el diseño de los materiales, los cuales se tendrán que adaptar a los diferentes estilos de aprendizaje, así como a las circunstancias personales. Temas como la atención a la diversidad resultan de suma importancia en este punto puesto que las actividades complementarias y de recuperación favorecen que el alumnado autocontrole su trabajo.

Pero toda esta flexibilidad no sería posible sin las TIC como medio de comunicación e interacción de profesorado y alumnado, y más en general de toda la comunidad educativa. Gracias a las redes de comunicaciones podemos experimentar con servicios síncronos y asíncronos que transforman tanto los tiempos como las formas de interacción, que nos ofrecen la posibilidad de reforzar la colaboración (por ejemplo, con la participación en comunidades virtuales) y, en ocasiones, mejorar las formas convencionales en las que se han venido desarrollando los procesos de formación (Salinas, 2005). Formas de comunicación que antes eran impensables, tales como los foros, la mensajería instantánea o, en último lugar, el correo electrónico, facilitando la labor tanto a profesorado como alumnado y permitiendo un mejor seguimiento de las actividades gracias a la comunicación continua. Esta “función evaluadora” a la que hacen referencia García-Valcárcel y González (2013) “ofrece constante feedback sobre las actuaciones de los alumnos, corrigiendo de forma inmediata los posibles errores de aprendizaje, presentando ayudas adicionales cuando se necesitan, etc.” (p.7), ofreciendo la posibilidad de evaluación tanto continua como final, al permitir obtener informes con las calificaciones del alumnado en tiempo real.

Pero estas formas de comunicación no tienen por qué ser únicamente entre profesorado y alumnado, puesto que puede ser utilizado para favorecer el aprendizaje cooperativo entre alumnos y facilitar la elaboración de trabajos colaborativos. De la misma forma, también facilita el contacto entre profesorado de todo tipo de centros con la finalidad de compartir experiencias y contenidos o planificar experiencias educativas colaborativas entre su alumnado.

Un aspecto que queda claro cuando nos referimos a las TIC es que éstas nos ofrecen la posibilidad de acceder a la información de manera rápida y eficaz. La instantaneidad que tenemos hoy en día nos ofrece contenido actualizado al minuto, disponiendo así de nuevas fuentes de información y recursos renovados. El acceso a este tipo de información es lo que

García-Valcárcel y González (2013) denominan “función investigadora” y en la que se fomenta el espíritu investigador gracias a la búsqueda, compartición y difusión de conocimientos, entre otros.

La información disponible en la red (tanto en modo online como offline) se encuentra en una gran variedad de formatos. La multimedia no es sólo texto (como lo era la información antiguamente), sino que integra elementos auditivos, visuales y, lo que es más importante, son dinámicos e interactivos. Esta última propiedad, fundamental en los nuevos medios y definida como “como la posibilidad de que emisor y receptor permuten sus respectivos roles e intercambien mensajes” (García-Valcárcel y González, 2013, p.2) permite una comunicación de doble vía en la que es necesaria una retroalimentación que permita a ambos actores conocer el estado y la evaluación de las diferentes tareas, prácticas o actividades. Las acciones, por tanto, del receptor inducen, por una parte, la respuesta del docente y, por otra, la acción del alumno, ya que en función de la retroalimentación dada por el primero, el segundo actuará en consecuencia, guiando así su proceso de aprendizaje. Debido a esta nueva situación, el alumnado deja de ser un mero receptor y memorizador de conocimientos para pasar a ser un buscador, analizador y reelaborador de información obtenida de diferentes fuentes y basada en la retroalimentación recibida, lo que implica un aumento del grado de implicación, atención y atracción.

Además de la interacción, otro elemento que suscita gran interés tanto por parte del alumnado como por el profesorado es el campo de las simulaciones. Hoy en día es posible simular gran cantidad de fenómenos físicos, químicos o sociales en varias dimensiones que facilitan al alumnado su exploración y modificación. El alumnado puede realizar aprendizajes inductivos mediante la interacción con los modelos y sus interrelaciones (Marqués, 1996). Adicionalmente, permite el aprendizaje a partir de los errores permitiendo su visualización en

el mismo momento en el que se producen, ofreciendo la posibilidad de subsanarlos mediante nuevas respuestas o formas de actuar.

El anterior punto nos lleva a otra de las grandes ventajas como es el aumento del interés y la motivación del alumnado. Hemos de tener en cuenta que, aunque el alumnado está acostumbrado al uso de las tecnologías en su vida diaria y a recibir mucha de la información en formato digital o electrónico, éstas siguen siendo uno de los motores del aprendizaje al incitar a la actividad y al pensamiento. Esta motivación supone una mejor disposición hacia el trabajo, en el cual se invierte más tiempo y se aprovecha de mejor manera, lo que deriva, en muchos casos, en una mejora del aprendizaje y en un alto grado de implicación. Es más, el uso de las TIC permite la consecución de logros actitudinales y cognitivos importantes, tal y como reflejan diferentes estudios (Castillo, 2008; Reimet et al., 2009; Wurst et al., 2008) en los que se confirma que el uso de tecnología (como ordenadores portátiles) y de metodologías constructivistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje conlleva un mejor rendimiento, aunque no hemos de perder de vista ciertas barreras como pueden ser la limitación en los usos o las distracciones en Internet.

Por último, y antes de pasar a las desventajas, es interesante destacar la creación de materiales personalizados que permiten la adaptación de los contenidos a las necesidades personalizadas del alumnado (en especial a la atención a la diversidad). Estos materiales multimedia creados con diversas herramientas (desde procesadores de texto hasta aplicaciones de creación de contenido multimedia) y en diferentes soportes generan modalidades de comunicación alternativas y nuevos entornos en los que profesorado y alumnado obtienen una gran cantidad de ventajas que de otro modo no se podrían conseguir.

En este punto es interesante remarcar que la comunicación y colaboración entre los diferentes profesores permite que los materiales sean compartidos, mejorados y adaptados con la información actualizada a las necesidades del día a día. Gracias al tiempo extra del que

dispondrá el profesorado gracias al uso de las TIC como herramienta de búsqueda de información, así como de instrumento docente, éste podrá centrarse en formarse (aprovechándose, también, de los cursos a distancia y adaptados a sus necesidades, tal y como hemos estudiado), así como en mejorar los contenidos de cara al alumnado, liberándole de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios.

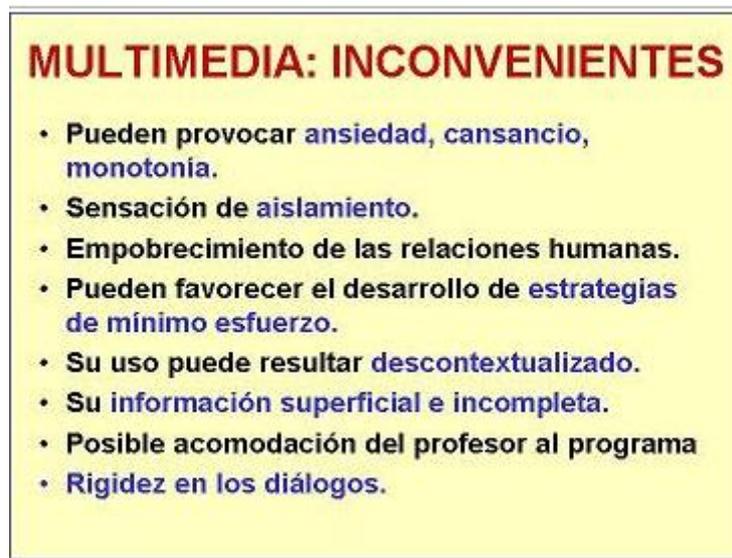
Si bien es cierto que las TIC son un elemento muy potente que nos ofrece una infinidad de posibilidades, no hemos de perder de vista la parte “oscura”, las desventajas de las que debemos ser conscientes para intentar, en la medida de lo posible, evitarlas o tratar de buscar soluciones para tornarlas ventajas.

Así, García-Valcárcel y Rodero (2013) presentan una serie de limitaciones e inconvenientes interesantes como son diálogos demasiado rígidos, desfases respecto a otras actividades, aprendizajes incompletos y superficiales, desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo, ansiedad o aislamiento en alumnado, etc.

Marqués (2000b) hace lo propio y lo sintetiza de manera clara y concisa en la siguiente figura:

**Figura 14**

Inconvenientes de la multimedia



Nota. Adaptado de “Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades”, por P. Marqués, 2000.

Por otro lado, tenemos autores que exponen otros obstáculos relacionados con el uso de las TIC y los catalogan en diferentes categorías. Así Barrantes et al. (2011) distinguen dos tipologías:

- Obstáculos relacionados con el profesor: dentro de esta categoría encontramos algunos como la falta de confianza, de competencia o las actitudes negativas frente al uso de las TIC. Es más, las actitudes, y más concretamente la falta de confianza a no dar la talla o a no saber resolver los problemas o errores que surjan durante el proceso, suelen ser uno de los puntos más importantes a la hora de integrar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Obstáculos relacionados con la institución: ya vimos en el punto anterior que el apoyo del centro es fundamental para poder comenzar con buen pie, y es que, si el docente no dispone de tiempo para preparar las actividades o contenidos, no recibe formación específica a tal efecto o no dispone de los recursos y materiales tecnológicos para

ponerlas en marcha, el uso de las TIC no se llevará a cabo o se realizará de forma ineficiente.

Lo cierto es que, aun superando los obstáculos, la integración de las tecnologías en el aula conlleva una serie de amenazas que han de ser tenidas en cuenta (Duarte, 2008):

- Aumento de las desigualdades, ya que Internet es un medio potencial para el aumento de la brecha a diferentes niveles: económicos, sociales, culturales, entre otros, y la distribución de las nuevas oportunidades entre aquellos que tienen acceso a la red.
- Homogeneización o imposición de contenidos, idiomas y cultura, entre otros factores. Éstos pueden inclinarse hacia determinados ideales, preferencias y visiones del mundo, dejando de lado las opiniones de otras personas.
- Abundancia descontrolada e inmovilización de información debido a la gran cantidad que circula por Internet. Más cantidad no equivale a más calidad o mayor conocimiento, y con el exceso de información corremos el peligro de banalizarla o consumirla sin analizar ni reflexionar acerca de ella, causando sobrecarga de trabajo o estrés.
- Aislamiento y fragmentación que se puede producir al no estar en contacto directo con otras personas y al centrarse en pequeños grupos cibernéticos. Este es un peligro que no se debe descuidar y sobre el que se debe trabajar para evitarlo desde el primer momento.

El propio autor indica que no todo son ventajas y que estos riesgos debemos, en la medida de lo posible, prevenirlos con todas las técnicas y medios disponibles de modo que no se produzcan o, si se producen, solventarlos a la mayor celeridad.

No debemos olvidar que el uso e integración de las TIC no es una ventaja por sí misma, sino que se han de dar una serie de condiciones fundamentales como la motivación y la formación del profesorado. Un profesorado motivado querrá formarse y, una vez formado, estará motivado para aplicar las TIC en su práctica docente diaria. Aun así, ambas condiciones

no se cumplen en algunos casos, lo que nos lleva a una gran desventaja y es el estrés que se genera al no tener claros los procedimientos de uso o la actuación frente a un problema o error inesperado.

Otro de los aspectos negativos, y que más para al profesorado a la hora de poner en práctica es la dedicación de tiempo que se necesita para conocer y poner en práctica las TIC en el aula. El profesorado debe “invertir tiempo, recurso que escasea entre muchos profesores. El profesorado debe disponer de tiempo para familiarizarse e instruirse en aspectos técnicos” (Rodarte, 2014, p.140). Y es que esta carencia de tiempo es una de las razones más esgrimidas en diferentes estudios (Domingo y Marqués, 2011; Southcott y Crawford, 2011) por las que no integrar las mismas en el aula. Además, esta carencia de tiempo se ve agravada por el hecho de que las TIC están en continua evolución, por lo que la formación ha de ser permanente, ya que de lo contrario quedarán desfasados en poco tiempo.

Aun así, y estando el profesorado actualizado en las aplicaciones y tecnologías que van surgiendo, es inevitable el surgimiento de problemas derivados del uso de las TIC como es, por ejemplo, la supeditación a los sistemas informáticos. Se puede llegar a producir la situación de que una incidencia o problema con algunos de los dispositivos que se usan para mostrar los materiales o realizar las actividades impida o, al menos dificulte, el desarrollo de la clase. Problemas que pueden surgir, entre otros motivos, por la necesidad de actualización de equipos y programas o por la desconfiguración o contaminación de los ordenadores con virus o aplicaciones nocivas. Esto ha llevado a acuñar un término relacionado con esta situación como es la tecnofobia (Fuentes et al., 2005; Hervás et al., 2016), la cual implica el rechazo de los cambios y la innovación por considerarla “deshumanizadora”. Este tipo de docentes se resisten a hablar o pensar en las tecnologías, tienen un cierto temor (y en ocasiones ansiedad) a usar los ordenadores y un pensamiento hostil hacia la informática, derivados de las causas que hemos comentado anteriormente.

En línea con lo comentado, Marín-Díaz et al. (2016) detectaron en su investigación que la opinión negativa de parte del profesorado se debe, principalmente, al miedo a los cambios y este, a su vez, a la falta de formación y capacitación. Asimismo, algunos profesores pusieron de manifiesto el temor a que los estudiantes tuvieran un mayor nivel de conocimientos tecnológicos que ellos al ser, en la mayoría de los casos, nativos digitales. Estos nativos digitales también sufren las desventajas, entre las que se encuentra el hacer un mal uso de las TIC y donde el profesorado tiene la compleja misión de abrirles los ojos para que descubran los buenos usos y los pongan en práctica. Para ilustrar dichos usos incorrectos, podemos hablar de las conductas adictivas, tanto a los contenidos multimedia interactivos como a los juegos, aunque suelen ser con mayor frecuencia a estos últimos, las cuales derivan en muchas ocasiones el aislamiento y la ansiedad de los jugadores. Es en estos casos en los que el profesorado ha de estar atento para evitar que se produzca y, en caso de observar conductas incorrectas, poner medidas lo antes posible.

El desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo es otro inconveniente importante y que surge cuando el alumnado se centra en la tarea que plantea la aplicación y busca la manera de cumplir el objetivo con el mínimo esfuerzo mental. Puede, incluso, llegar a acertar problemas a partir de planteamientos o premisas equivocadas mediante el uso de estrategias que no tienen que ver con el problema pero que permiten su solución. Entre estas estrategias encontramos la de leer las intenciones del maestro o las de copiar trabajos de Internet a golpe de clic de ratón lo que supone, en multitud de ocasiones, el no saber qué se está copiando y la introducción de errores cometidos por el autor o autores de las producciones. Este último se suele dar cuando buscan información en Internet, puesto que ésta no es siempre fiable, completa ni está contrastada, además de haber una cantidad ingente de posibilidades que pueden derivar en una desorientación informativa (Marqués, 1999). Es labor, por tanto, del docente transmitir la mirada crítica de los contenidos obtenidos de modo que sepan buscar exactamente lo que se

pide, discernir los que tienen una cierta calidad de los que no y sintetizar las respuestas a las preguntas o problemas planteados.

Marqués (1999) apunta a otra desventaja relacionada con la realización de tareas y es el desfase respecto a otras actividades debido a la utilización de las TIC. El uso de aplicaciones didácticas que permiten diferentes presentaciones y profundidades de los contenidos estudiados pueden producir complicaciones al abordar una determinada información de manera diferente a la habitual. Ello unido a la rigidez que se produce a la hora de pasar los contenidos y actividades a formatos digitales, así como el no seguir la línea utilizada en otros contenidos impartidos, puede llevar a la desorientación del alumnado.

En este punto es especialmente relevante la labor del profesorado, quien debe prever los caminos y diálogos que el alumnado seguirá en su trabajo y descubrimiento de la materia, de lo contrario puede llevar a otro de los problemas que cita Marqués (1999), y que es la falta de calidad. En especial, los materiales para la autoformación/teleformación no siempre tienen los controles de calidad que cabría esperar, por lo que ésta depende del autor o autores. También se pueden producir inconvenientes como la gran variedad de formatos y lenguajes existentes que, en ocasiones, son desconocidos o no entendidos de manera completa por el alumnado, lo que dificulta o impide su aprovechamiento; o la falta de actualización de los contenidos debido a la continua evolución de las informaciones, lo que implica una obsolescencia muy rápida en algunos campos, en especial, en el del uso de aplicaciones informáticas.

Siguiendo en la misma línea, algunas investigaciones dejan entrever que el uso e integración de las TIC puede llegar a tener grandes desventajas relacionadas con el desarrollo cognitivo real del alumnado. Tenemos ejemplos en el estudio que realizaron Wainer et al. (2008) en Brasil, quienes constataron que la introducción de ordenadores en las escuelas no implicaba un incremento de la mejora académica, es más, encontraron un impacto negativo en el uso de Internet desde casa de los estudiantes más jóvenes, aunque dicho impacto era positivo

en el caso de los mayores. Otro estudio que da soporte a esta idea es el de Dwyer (2003), quien quedó intrigado al observar que los ordenadores, a menudo, no estaban claramente asociados con aspectos positivos de la educación. También Kulik (2003) llevó a cabo un metaanálisis de diferentes estudios relacionados con tecnologías y educación primaria y secundaria realizados durante los años 90, concluyendo que no está clara la relación entre mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y uso de ordenadores. Asimismo, Kulik enfatiza que la literatura es algo irregular puesto que realiza estudios en determinados niveles educativos, con los sujetos seleccionados y teniendo en cuenta determinados resultados de aprendizaje.

Además de los autores anteriores, organismos como la OCDE (2006) analizaron los datos de las pruebas PISA de 2003 y llegaron a las siguientes conclusiones:

- Aquellos estudiantes con acceso limitado a ordenadores tuvieron un promedio más bajo en las pruebas, y aquellos que no tenían ordenadores en casa tenían, también, un nivel competencial por debajo de la media, incluso cuando se tenía en cuenta el nivel socioeconómico.
- Aquellos estudiantes con bajo dominio de los ordenadores tuvieron malos resultados en las pruebas.
- Los estudiantes con una frecuencia media de uso de los ordenadores obtuvieron mejores resultados que los que tenían una frecuencia baja o muy alta.

Similares resultados se desprendieron del informe de la OCDE del año 2011 correspondientes a los datos de las pruebas PISA de 2009. En ellos quedaba reflejado que los estudiantes que realizan un uso moderado del ordenador obtuvieron mejores resultados que aquellos que los usaban con una frecuencia baja o muy alta.

Para terminar, es interesante destacar una reflexión de realizó Cañellas (2006) relacionada con el uso de las TIC:

el principal riesgo que se corre en este aspecto es el mal uso metodológico de que muchas veces es objeto la tecnología, imperando en esos casos lo que podríamos llamar fetichismo tecnológico que no es más que la tendencia a creer que el simple uso de herramientas tecnológicas, sin la necesidad de que medien orientaciones metodológicas contribuye de por sí a generar conocimientos (...) como es el caso de tomar la tecnología como un fin y no como un medio; pretender la sustitución de la labor - formativa - del docente; la mala selección de la basta información que ha desencadenado la red Internet, o el alud excesivo de bibliografía complementaria que se orienta contribuyen a enajenar al estudiante, desvirtuándolo así del proceso de enseñanza-aprendizaje (p.10-11)

Es decir, tenemos que realizar una integración efectiva y real de las tecnologías. No basta con usarlas, sino que hemos de hacerlas servir para nuestros fines educativos, para lo que hemos de adaptar, también, nuestras metodologías a las nuevas condiciones

### **3.3. El profesorado: agente de cambio en la integración de las TIC**

#### **3.3.1. El profesorado como actor principal del proceso**

Tal y como hemos podido observar, el profesorado es el actor principal en el proceso de integración de las TIC en el aula, y es por lo que ha de participar activamente, mediante la introducción de las tecnologías en su práctica diaria educativa, con el fin de poder alcanzar completamente este proceso integrador que presenta, ya de por sí, una gran complejidad. Si a esto le sumamos la inexistencia de un estándar en la medición de los niveles de integración de las tecnologías en el aula o que los usos de la tecnología por parte del profesorado rara vez están relacionados con los resultados de aprendizaje, como ocurre en otros campos (Ertmer y Ottenbreit-Leftwich, 2010), podemos llegar a la conclusión que el proceso continúa siendo un gran reto (Pittman y Gaines, 2015).

Por todo ello, el profesorado es el agente encargado de colaborar para la consecución de tal fin, utilizando las TIC en su práctica docente ya que, sin su ayuda, el proceso no se podría llevar a cabo (Suárez-Rodríguez et al., 2018). Ello conllevaría que las necesidades del alumnado del siglo XXI no quedarían cubiertas, especialmente aquellas referidas a facilitar a este la construcción de aprendizajes profundos y conectados que les sirvan para afrontar las situaciones de la vida cotidiana (Ertmer y Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Es decir, no solo ha de usarlas en la preparación de clases u otras tareas, sino que debe saber cómo trasladar esta aplicación al aula con el alumnado para poder llegar a alcanzar este gran reto del que hemos hablado. A fin de cuentas, es este quien decide si las aplican en su práctica en el aula y de qué modo, aunque para ello necesitan, previamente, dominarlas mediante la adquisición de una serie de competencias a nivel pedagógico y tecnológico (Ertmer, 2005). Deben, por tanto, sentirse seguros y cómodos en su uso ya que, de este modo, tanto su confianza como sus destrezas podrán ser trasladadas al alumnado mediante el cambio de sus prácticas educativas.

### **3.3.2. El uso de las TIC por parte del profesorado**

#### *3.3.2.1. Enfoques de uso*

Tal y como hemos estudiado, el profesorado es responsable de hacer uso de las TIC en el aula para impulsar su proceso de integración. Por ello, es interesante conocer los enfoques utilizados en dicha incorporación para, posteriormente, comprender los bloques en los que se agruparán los diferentes usos.

Recordemos que Marqués (2013) diferenciaba cuatro niveles, de manera similar a los identificados en la investigación llevada a cabo por Coll et al. (2008) en la que se analizaron diferentes contextos educativos formales:

- Uso de las TIC como instrumento de mediación entre alumnado y contenido o tarea de aprendizaje. Este tipo de uso, circunscrito al alumnado, consiste en la utilización de las TIC para acceder, explorar, comprender y elaborar diferentes tipos de contenidos o de tareas.
- Uso de las TIC como instrumento de representación y comunicación de significados sobre los contenidos o tareas y aprendizaje para el profesorado y/o alumnado. Este uso se limita al apoyo a la presentación y comunicación de contenidos, o lo que es lo mismo, la asistencia a algunas de las funciones docentes como presentar información o establecer relaciones entre aspectos.
- Uso de las TIC como instrumento de seguimiento, regulación y control de la actividad, tanto de profesorado como de alumnado, alrededor de los contenidos o tareas de enseñanza-aprendizaje. Este apartado permite controlar la evolución de los progresos y dificultades del alumnado en la realización de las diferentes tareas gracias, entre otros elementos, a la retroalimentación, guía y asistencia por parte del profesorado de las tareas encomendadas.
- Uso de las TIC como instrumento de configuración de entornos de aprendizaje y espacios de trabajo para profesorado y alumnado. Estos entornos o espacios de aprendizaje pueden ser tanto individuales como colaborativos y permiten el trabajo de grupos de alumnos.

Otros autores como Pifarré et al. (2008) reducen a tres los enfoques o aproximaciones:

- Las TIC definidas como la suma de habilidades o competencias, comprendiendo desde las propias competencias digitales hasta las TIC como materia propia.

- Las TIC como un conjunto de herramientas o medios que mejoran la eficiencia del día a día de los docentes, es decir, su empleo como medio para lograr los objetivos de una asignatura.
- Las TIC como agente revolucionario y de gran impacto. Este último enfoque implica un cambio metodológico del profesorado, a diferencia de las dos anteriores.

Schifter y Stewart (2010) hacen una simplificación mayor que el anterior grupo de autores:

- Aprendizaje desde las tecnologías donde estas pueden ser usadas para practicar diferentes destrezas, aunque el alumnado participa de manera relativamente pasiva en el proceso.
- Aprendizaje con o a través de las tecnologías de manera que son usadas de manera activa por el alumnado (conducir investigaciones, resolver problemas, etc.), cambiando así el enfoque.

También encontramos dos niveles en el estudio realizado por Tondeur et al. (2007), en el que apuntan a la existencia de:

- Un primero como herramienta de información en el que las TIC se aplicaban para la búsqueda de información o realización de exposiciones.
- Un segundo donde se usaban como herramientas de aprendizaje basadas en aplicaciones educativas con las que poner en práctica conocimientos o, simplemente, realizar diferentes investigaciones.

Si nos detenemos a analizar pormenorizadamente las propuestas de clasificación anteriores, podremos observar otra agrupación, que estudiaremos con más detenimiento en posteriores subapartados, que tiene en cuenta tanto el ámbito (en el aula y fuera del aula) como el destinatario (profesorado o alumnado) del uso, lo que se traduce en dos grandes bloques (Suárez et al., 2012, 2018). Un primer tipo de uso centrado en el profesorado y consistente en

la utilización de las TIC tanto para tareas personales como para tareas profesionales sin alumnado (preparar clases, gestión académica, etc.), es decir, el uso personal-profesional, y un segundo centrado en el alumnado y que se produce en la impartición de las clases dentro del aula. Dicho de otro modo, la integración real de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es en este segundo donde, dependiendo de la metodología utilizada, obtendremos una actitud pasiva (tradicional) o activa (constructivista) por parte del alumnado, por lo que es interesante trabajar con metodologías constructivistas de cara a que el alumnado no sea un mero receptor de información.

Las metodologías constructivistas van ganando adeptos a medida que las TIC van introduciéndose en el campo educativo y el profesorado va adquiriendo nuevas competencias tecnológicas mediante la utilización de las tecnologías en el aula. Este aspecto queda demostrado en el estudio de la Comisión Europea (2019), en el que el 75% del profesorado había utilizado ordenadores e Internet en sus clases a lo largo de seis o más años y donde un 71% del profesorado de nivel 1 del CINE había usado las TIC en más del 25% de las lecciones, cifra que sorprende en comparación con un estudio similar del año 2013 (Comisión Europea, 2013a) en el que esta última bajaba hasta el 29%.

#### *3.3.2.2. Usos de las TIC en las tareas docentes*

Aun con todo lo que hemos visto, parece que las funciones prioritarias no han variado a lo largo de los últimos años puesto que, a grandes rasgos, se pueden resumir en dos: servir de elementos para la transmisión y presentación de información para las clases magistrales, y como fuente de motivación extrínseca para el alumnado. Así lo apoyan los resultados de la investigación realizada por Castaño et al. (2004) en la que concluyen que, por una parte, el profesorado tiene un dominio técnico de las TIC mayor que la capacidad para su introducción y, por otra, que las utilizan para el apoyo de metodologías tradicionales (búsqueda de

información o motivación del alumnado), pero no para poner en práctica otras metodologías más participativas y activas.

Estas afirmaciones vienen respaldadas, asimismo, por diferentes estudios tanto a nivel nacional como supranacional. De este modo, a nivel europeo (Comisión Europea, 2013a; Comisión Europea, 2019) concluyen que el profesorado se siente más cómodo utilizando las TIC para la realización de actividades básicas (como, por ejemplo, el procesador de textos) que para actividades más complejas (como la programación). Además, afirman que a pesar de que el profesorado tiene acceso y actitudes positivas frente a las TIC, encuentra dificultades que les hacen requerir apoyo tanto técnico como pedagógico. Por otro lado, a nivel nacional encontramos los estudios del ITE (2010, 2011) que ponen de manifiesto que un alto porcentaje del profesorado utiliza las TIC para la docencia en el aula (77,1%).

Por todo ello, es necesario un cambio metodológico tal y como indica el propio Cabero (2015) cuando afirma que:

uno de los aspectos importantes para la incorporación de las TIC es no plantearnos su utilización simplemente para hacer mejor las cosas que hacemos actualmente, sino fundamentalmente plantearnos hacer cosas diferentes, y que no podríamos hacer sin ellas, o que con ellas las haríamos de forma diferente o más exitosa (p.22)

Es decir, el profesorado ha de cambiar sus funciones y roles para adaptarse al nuevo contexto marcado por la presencia de las TIC. En esta nueva situación, el profesorado “abandona el rol de transmisor y depositario de la información y el alumnado deja de ser mero receptor y reproductor de la información.” (Calero, 2019, p.31). Este último, por tanto, pasa a ser el elemento central y el profesor se convierte en el guía que les llevará a la construcción de su propio conocimiento, pasando de un enfoque tradicional (centrado en el profesorado) a un enfoque constructivista que pone como centro del proceso al alumnado.

**Tabla 7**

*Riascos-Eraza et al. (2009). Comparación de las metodologías de enseñanza-aprendizaje con incursión de las TIC.*

AMBIENTE DE APRENDIZAJE TRADICIONAL	NUEVOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE
Instrucción dada por el docente	Aprendizaje enfocado en el estudiante
Avance dado por un solo camino	Avance dado por varios caminos
Un solo medio de comunicación	Múltiples medios de comunicación
Trabajo individual	Trabajo colaborativo
Transmisión de información lineal	Hay intercambio de información
Aprendizaje pasivo	Aprendizaje activo, exploratorio, se basa en la indagación
Aprendizaje fáctico, se basa en la experiencia	Pensamiento crítico, toma de decisiones informadas

En este proceso de cambio de funcionalidades es imperativa la motivación del profesorado, aunque debemos tomarla con precauciones ya que, como indican Castaño et al. (2004) debe moderarse la relación, establecida en la literatura, entre las actitudes del profesorado y la utilización que realmente hacen de las mismas. Habitualmente, el uso de las TIC se explica más por la formación y dotación en los centros que por las actitudes manifestadas hacia dichos medios, aunque esta situación ha ido cambiando a lo largo de los años, tal y como veremos más adelante.

El problema existente es que gran parte del profesorado todavía no ha dado este salto y ello se pone de manifiesto en los principales usos que le dan a las TIC, los cuales consisten, básicamente, en la utilización de herramientas para la búsqueda, selección, organización, adaptación y presentación de información para clases magistrales. Dicho de otro modo, el profesorado ha de acotar la información y guiar al alumnado para que realice su tratamiento con la finalidad de realizar su transformación en conocimiento, tornándose así en mediador de las diferentes situaciones de aprendizaje (Calero, 2019) y poniendo de manifiesto la afirmación de Gallego et al. (2011) cuando insisten en que las tecnologías por sí solas no garantizan la innovación educativa, sino que se requiere, además, la intervención activa del educador.

Esta falta de innovación en las metodologías implica limitaciones en los modos de uso de las TIC, como las presentadas por el estudio realizado por Valverde-Berrocoso et al. (2010), en el que muestran que éstas son usadas, eminentemente, para la reproducción de ejercicios tradicionales que recompensan la solución que lleva a un resultado correcto, frente a otras tareas que tienen finales abiertos y centradas en el proceso de solución del problema. Resultados similares arrojan los estudios realizados por el ITE (2010), en el que se indica que el 78,7% del profesorado utiliza las TIC en el aula como apoyo a la exposición oral, o el de la OECD (2015), que refleja el hecho de que las TIC complementan el uso de los materiales tradicionales y que nuestro país se encuentra por debajo de la media en uso de las TIC en el aula. En esta línea, tenemos estudios más recientes como el de Martínez-Serrano (2019) que presenta conclusiones similares al afirmar que un alto porcentaje del profesorado se encuentra cómodo con la creación de documentos de texto, aunque matiza que si el tipo del mismo varía (como pueden ser hojas de cálculo), el porcentaje se reduce sustancialmente.

El lado positivo lo encontramos en el aumento del uso de elementos multimedia con el fin de implementar la conversión de los ejercicios tradicionales a otros más motivadores mediante la digitalización y adición de material multimedia. Aun así, hay que ser precavido puesto que la cantidad de profesorado que se atreve con dicho paso es reducida (Martínez-Serrano, 2019).

Por otro lado, en el estudio del ONTSI (2014) se identifican diversas actividades (de carácter básico) que ponen en práctica entre el 40 y el 50% de los docentes encuestados:

- Búsqueda de recursos educativos (58,6%)
- Gestión del trabajo personal (54,1%)
- Preparación de las clases (45,3%)
- Apoyar las explicaciones en clase (44,9%)

Todo ello unido a la falta de creatividad e imaginación del profesorado, hacen que sea necesario un cambio metodológico que aproveche toda la potencialidad de las TIC, así como otro que adapte las políticas educativas a la presencia de las tecnologías, permitiendo su actuación como eje vertebrador del cambio.

Otro de los usos que está creciendo, tanto en cantidad como en calidad, es la creación de recursos y materiales para facilitar el aprendizaje del alumnado. El profesorado no sólo ha de ser transmisor de información, sino que, en un paso posterior, se dará cuenta de que puede crear aquella información que va a recibir su alumnado, adaptándose así al día a día en el aula, de los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado (especialmente de aquellos que tienen dificultades) y convirtiéndose en el elemento primordial de producción de materiales educativos. Si añadimos una gran cantidad de herramientas para el diseño de contenidos en multitud de formatos, tanto offline como online, podremos observar una deriva hacia un proceso que, aunque requiere conocimientos de las diferentes plataformas o herramientas, permitirá extraer todo el potencial de los contenidos que se tenían de manera estática (eminentemente textos), con la consecuente motivación del alumnado.

En este punto, es de gran relevancia la actividad docente colaborativa, donde el profesorado comparte sus materiales/recursos y la comunidad se aprovecha de los mismos con mejoras que, a su vez, quedan compartidas. Todo este proceso les otorga a los docentes un rol, hasta ahora no manifestado, como es el de trabajo en equipo, el cual le llevará al abandono de las clases magistrales individuales a puerta cerrada (Calero, 2019). Sin embargo, el problema que surge, una vez más, es que el profesorado no realiza el uso que cabría esperar, y ello se desprende de los datos del estudio Sigalés et al. (2009) donde el 19,6% del profesorado encuestado utiliza las TIC para realizar trabajos colaborativos. En la misma línea, el estudio del ONTSI (2014) revela que solamente un 7,1% de los encuestados hace un uso habitual para

colaborar con grupos o equipos de profesorado y un 21,2% para comunicarse con el profesorado o con la dirección del centro.

La comunicación virtual no solo se circunscribe a la comunicación/colaboración entre docentes, sino que suele ser utilizada, adicionalmente, como canal de comunicación con el alumnado y sus familias, tanto dentro como fuera del aula (e incluso fuera del horario lectivo). Esta comunicación se lleva a cabo mediante múltiples herramientas, tanto síncronas como asíncronas, aunque lo recomendable es combinarlas de modo que podamos adaptarnos a las demandas y situaciones del alumnado. De igual manera a lo que ocurría con la comunicación entre el profesorado, y según diversos estudios (ITE, 2010; Sigalés et al., 2009), el uso que se le otorga a las TIC para la comunicación con el alumnado es reducida. Concretamente ambos estudios arrojan la cifra del 26% de uso con esta finalidad, mientras que el del ONTSI (2014) reduce la misma hasta bajarla al 10,3% (y la de la comunicación con las familias queda reducida, aún más, hasta llegar al 6,6%), confirmándose así que aún falta mucho camino por recorrer en este sentido.

Otro uso que ha evolucionado enormemente gracias a las herramientas TIC, así como a los EVAs (Entornos virtuales de aprendizaje) ha sido el de la evaluación de los procesos de las tareas o actividades de enseñanza y aprendizaje destinadas al alumnado. En la actualidad, este puede obtener sus calificaciones de manera instantánea (o casi instantánea) además de conocer aquellos puntos o aspectos en los que ha errado gracias al feedback proporcionado por el profesorado. Sin embargo, las cifras de uso en este apartado son poco alentadoras, puesto que según los informes del ONTSI (2014) y del ITE (2010) un 15,1% y un 19,1% respectivamente del profesorado usa las TIC para la evaluación de las tareas.

Es interesante destacar que hay diferencias notables entre el uso de las TIC en el aula y la integración de estas en el currículum. De hecho, el propio Sánchez (2003) subraya el hecho de que la integración ha de pasar porque las TIC formen parte del currículum, lo que no

significa usarlas puntualmente en el aula, sino que se han “fusionar” con los elementos del currículum. Además, apunta una serie de factores interesantes y necesarios para que se produzca tal integración:

- Utilizar las TIC de manera transparente.
- Diseñar actividades en las que figuren estrategias que permitan una mayor adquisición de los aprendizajes.
- Potenciar el empleo de las TIC en el proceso educativo, de forma que se permita su utilización en el aula con el fin de apoyar las clases.
- Integrar y adaptar las TIC al currículum.
- Impulsar el aprendizaje de contenidos de una determinada materia utilizando, para ello, el software educativo.

Uno de los elementos más interesantes que comenta Sánchez (2003), es el de la “transparencia” de las TIC. Dicho en otras palabras, las tecnologías han de ser parte del entramado curricular de modo que tanto alumnado como profesorado las perciban como un elemento natural, invisible. El profesorado ha de vehicular las actividades de aprendizaje y las acciones pedagógicas mediante el uso de herramientas TIC. Por su parte, el alumnado ha de ser capaz de seleccionar las herramientas tecnológicas para obtener información de forma actualizada y poder trabajarla, analizarla, sintetizarla y presentarla de manera profesional.

Tal y como apunta Sánchez (2002), algunos autores plantean la necesidad de integrar curricularmente las TIC mediante una planificación curricular de aula en la que las TIC pasen de ser meras tecnologías a “tecnologías acordes con los conceptos y principios generales que rigen las acciones y los procesos educativos” (p.54) y sean utilizadas “eficiente y efectivamente en áreas de contenido general, para permitir que los alumnos aprendan cómo aplicar habilidades computacionales en formas significativas” (p.54).

### 3.3.2.3. *Frecuencias de uso de las TIC*

Una vez vistos los usos habituales que suelen darse a las TIC en el ámbito del aula, vamos a estudiar la frecuencia con la que las usan los docentes. Esta información es de gran relevancia puesto que, atendiendo a la cantidad de tiempo que le dediquen y a los usos que se les den, el profesorado podrá llegar a realizar una integración en mayor o menor medida.

Los resultados de diferentes investigaciones realizadas a nivel nacional y que vamos a estudiar en los próximos párrafos muestran que el profesorado hace un escaso uso de las TIC en el aula, independientemente del nivel educativo que impartan y del acceso que tengan a las TIC, aunque las cifras van mejorando a medida que pasan los años.

El estudio realizado por Pérez et al. (2006) en diferentes centros de todos los niveles educativos no universitarios de Galicia mostró que el empleo de herramientas informáticas dentro de las tareas educativas era escaso (hemos de tener en cuenta que estamos hablando del año 2001, año inicial del estudio). Los autores hacen hincapié en que la utilización de las herramientas informáticas en la tarea de exposición de contenidos es inferior a la utilización de otros medios no informáticos, aunque también indican que, conforme pasaban los años, las distancias se iban reduciendo.

En este sentido, del estudio realizado por Castaño et al. (2004) se desprende que el 45% del profesorado utilizaba habitualmente los medios audiovisuales y un 43,8% los medios informáticos. Estos porcentajes son interesantes y representativos del interés del profesorado por integrar o, al menos usar, las tecnologías en su día a día en el aula puesto que aumentan si tomamos como referencia el estudio de Pérez et al. (2006).

Un año más tarde, García-Valcárcel y Tejedor (2005) en un estudio con profesorado de Educación Primaria, Educación Secundaria y Bachillerato de diferentes centros de Castilla y León y llegaron a las siguientes conclusiones:

- El uso personal de las TIC por parte del profesorado puede considerarse razonable al dar un mayor uso a los recursos más populares (procesador de textos, correo electrónico, etc.) y menor a aquellos que requieren más destrezas (diseño de páginas web y aplicaciones multimedia).
- El uso en el aula puede considerarse muy bajo, salvo con aquellos medios audiovisuales que tienen mayor implantación. Por este motivo, ponen de manifiesto la necesidad de estrategias que permitan la incorporación progresiva del uso de las TIC en el aula.
- Al comparar las categorías de los extremos (poco-nada y bastante-mucho) se constata que el uso personal de los recursos informáticos es directamente proporcional a su facilidad de uso y a la implantación social del recurso, e inversamente proporcional a su complejidad.
- Al comparar ambos usos se manifiesta que los recursos más usados por el profesorado a nivel personal no son los más usados en el aula.

Conclusiones similares encontramos en la investigación realizada por Santandreu y Gisbert (2005) a un grupo de 49 profesores de secundaria. En esta se constataba que el uso de las TIC por parte de estos se realizaba en casa y en el lugar de trabajo (45% y 63% respectivamente), pero que, a la hora de usarlas en el aula, este porcentaje quedaba reducido al 37%. También dejaban patente la falta de uso con cifras que iban desde el 30% para un uso reducido o nulo en casa hasta un 26% para el mismo uso para el trabajo, aunque estas cifras se veían incrementadas hasta llegar al 67% en caso de ceñirnos al uso para tareas docentes (administrativas).

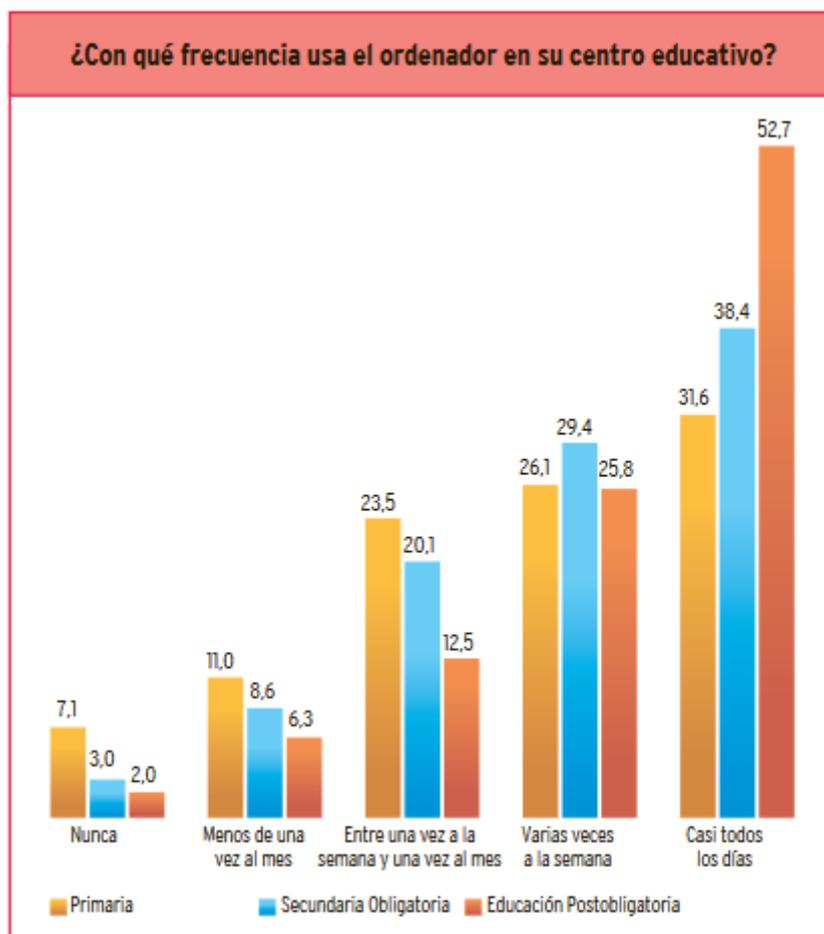
En ese marco, encontramos el análisis de Cuadrado et al. (2009), quien utilizó una muestra compuesta por 849 maestros y maestras de Educación Primaria que impartían clases en colegios de la provincia de Badajoz entre los años 1998 y 2006. Del mismo, se desprende la existencia de un aumento paulatino del uso de las TIC, de modo que en 1998 solo un 26%

del profesorado recurría a estos medios como material didáctico de manera esporádica (alguna vez al mes), mientras que en 2006 esta cifra aumentó hasta llegar al 30% y con una mayor frecuencia de uso (1 a 5 veces por semana). También concluye que, a medida que la edad del docente aumenta, la frecuencia de uso disminuye progresivamente.

Con el paso de los años, las cifras de uso fueron mejorando y muestra de ello es el estudio del Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo (2007), realizado en el curso 2005-2006, el cual indicaba que el 38,7% del profesorado hacía uso del ordenador de manera diaria, y un 23% varias veces a la semana, mientras que un 4,7% no lo utilizaba nunca. Estos datos, desglosados por niveles, mostraban una clara predominancia de uso en los niveles postobligatorios en comparación con el uso que realizaban los docentes de Educación Primaria y Educación Secundaria. Además, planteaban la apreciación de diferencias de dicha frecuencia de uso en función del género, siendo la frecuencia de los profesores mayor que la de las profesoras, y de la edad, ya que el profesorado más joven era quienes hacían un uso más intensivo del ordenador.

**Figura 15**

Frecuencia de uso del ordenador en el centro educativo por parte del profesorado, según etapa educativa en que imparte docencia



Nota. Adaptado de “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de Educación Primaria y Secundaria (curso 2005-2006)”, por Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo, 2007.

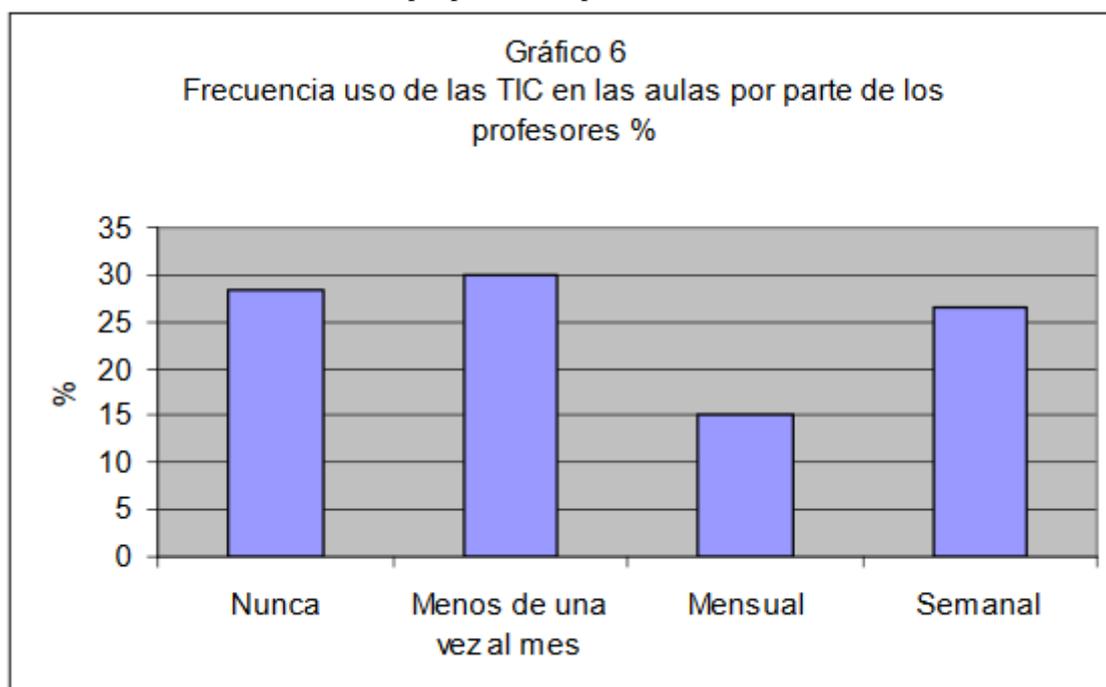
La investigación de Sigalés et al. (2009) evidenció que un 58,5% del profesorado no usaban nunca (un 28,5%) o casi nunca (30%) las TIC en el aula, mientras que un 41,5% lo hacían de forma regular y sistemática, aunque con intensidades muy diferentes. De hecho, de este último porcentaje, únicamente un 26,4% hacían un uso semanal de las TIC, convirtiéndolas en un recurso educativo relevante para la impartición de sus clases. Los datos obtenidos, además, informaban de diferencias significativas en los resultados en función de variables como el nivel educativo o la titularidad del centro, de modo que existían más profesores de

secundaria que de primaria que usaban las TIC de manera ocasional (un 32,7% frente a un 27,6%) y de escuelas privadas que de escuelas públicas (un 33,8% frente a un 28,5%).

Posteriormente, el ITE (2010) realizó otro estudio que revelaba datos similares para el curso 2007-2008 y en los que se mostraba que el 26,4% del profesorado realizaba un uso semanal de las TIC, aunque difería en la cifra de profesorado que nunca lo usaba, llegando a la cantidad de 28,5% y superando, con creces, la indicada en el estudio anterior.

**Figura 16**

Frecuencia de uso de las TIC en las aulas por parte de los profesores



Nota. Adaptado de “Indicadores y datos de las tecnologías de la información y comunicación en la educación en España y Europa”, por ITE, 2010.

En 2012, Trigueros et al. (2012), realizaron una investigación, en esta misma línea, en 10 centros de enseñanza de Educación Primaria de la Comunidad autónoma de la Región de Murcia. El primer dato que llama la atención es que existe una gran diferencia entre el uso de las TIC en el ámbito personal (alcanzando el 98%) mientras que en el ámbito profesional esta cifra se sitúa en torno al 76%. Pero no sólo eso, sino que teniendo en cuenta las frecuencias,

encontramos que solo un 33% reconocía el uso frecuente de las mismas, mientras que un 63% las usaba ocasionalmente y un 4% no lo hacía nunca. Los resultados mejoraban, en cierta medida, los del anterior estudio, pero, tal y como indicaban los autores

Estas cifras son similares a las obtenidas hace casi diez años en los mismos centros educativos, lo cual quiere decir que una década después y pese a la progresiva implantación de recursos tecnológicos en los centros educativos, el profesorado todavía es poco receptivo a la incorporación habitual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en su práctica docente (p.107)

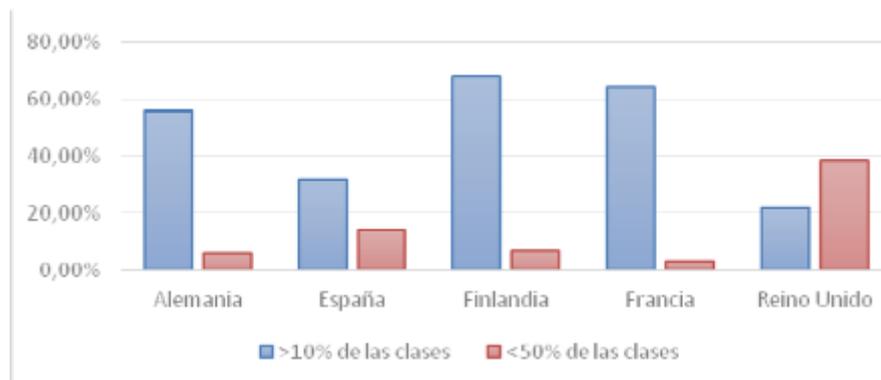
En 2014, el ONTSI, en su estudio del curso 2011-2012, concluía que un 50,6% del profesorado de Educación Primaria apoyaba las explicaciones en clase con las TIC de manera habitual, mientras que este porcentaje se reducía al 38,5% en el caso del profesorado de Educación Secundaria, lo que suponía una diferencia notable. Sin embargo, estos porcentajes cambiaban si hablamos de preparación de las clases o comunicación con el profesorado de manera habitual, ya que en secundaria pasaban a un 48,7% y en primaria a un 42,2%.

Un año más tarde Gabarda (2015) realizó una comparación de la integración de las TIC en ciertos países europeos (concretamente Alemania, España, Finlandia, Francia y Reino Unido) en las etapas de escolaridad obligatoria (Educación Primaria y Educación Secundaria). Con todos los datos analizados, el autor llegó a la conclusión de que casi el 90% del profesorado español utilizaba las TIC en menos de la mitad de sus clases en Educación Primaria, mientras que en Educación Secundaria ese porcentaje se reducía al 80%. Aun con todo ello, si observamos la Figura 12 nos daremos cuenta de que las cifras de nuestro país, en comparación con los demás, no eran nada desdeñables, y más teniendo en cuenta el porcentaje de profesorado que utilizaba las TIC en menos del 50% de las clases. Tal y como apunta el autor “a pesar de que el equipamiento de los centros va aumentando a medida que pasan los años, no hay una inclusión real de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje al menos desde

la perspectiva del uso docente de ellas” (Gabarda, 2015, p.165), lo que está en consonancia con las conclusiones de los diferentes estudios e investigaciones que hemos estudiado.

**Figura 17**

Frecuencia de uso del ordenador de clases por parte del profesorado

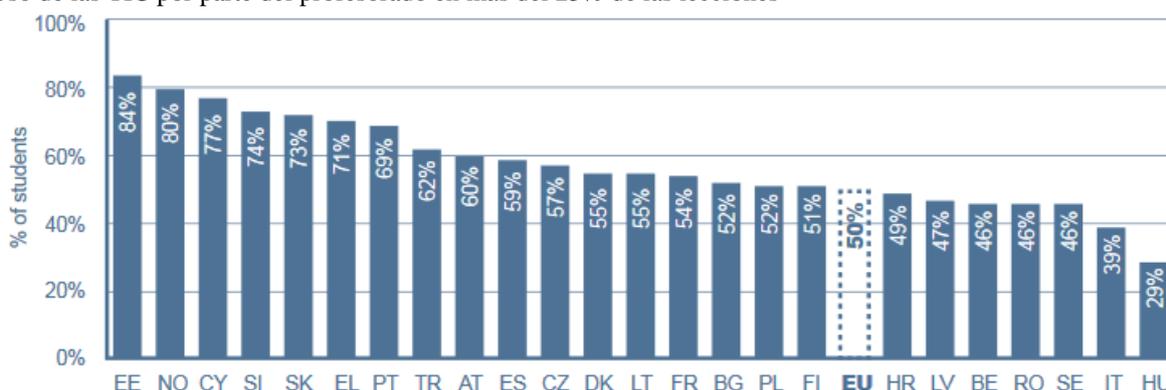


Nota. Adaptado de “Uso de las TIC en el profesorado europeo, ¿una cuestión de equipamiento y formación?”, por Gabarda, 2015, Revista Española de Educación Comparada, 26.

Además de los estudios a nivel nacional, disponemos de otros a nivel internacional que otorgan un mayor respaldo, si cabe, a los resultados estudiados hasta el momento. Entre ellos encontramos el de la Comisión Europea (2013a, 2013b) que concluye que el uso de las TIC en la Educación Primaria en la UE es bajo, y más concretamente, que en torno al 29% del profesorado usan las TIC en más del 25% de las lecciones (cifra igual a la de España). Si nos ceñimos a la Educación Secundaria, disponemos de dos cifras ya que el estudio se realizó para 8º grado (alumnado de 13-14 años) y para 11º grado (alumnado de 16-17 años). En el primer caso las cifras del criterio anterior mejoran hasta llegar al 32% a nivel europeo, pero en nuestro país cae hasta el 27%, mientras que, para el segundo caso, las cifras aumentan a nivel supranacional (con un 50%) y en España se disparan hasta llegar al 59%.

**Figura 18**

Uso de las TIC por parte del profesorado en más del 25% de las lecciones

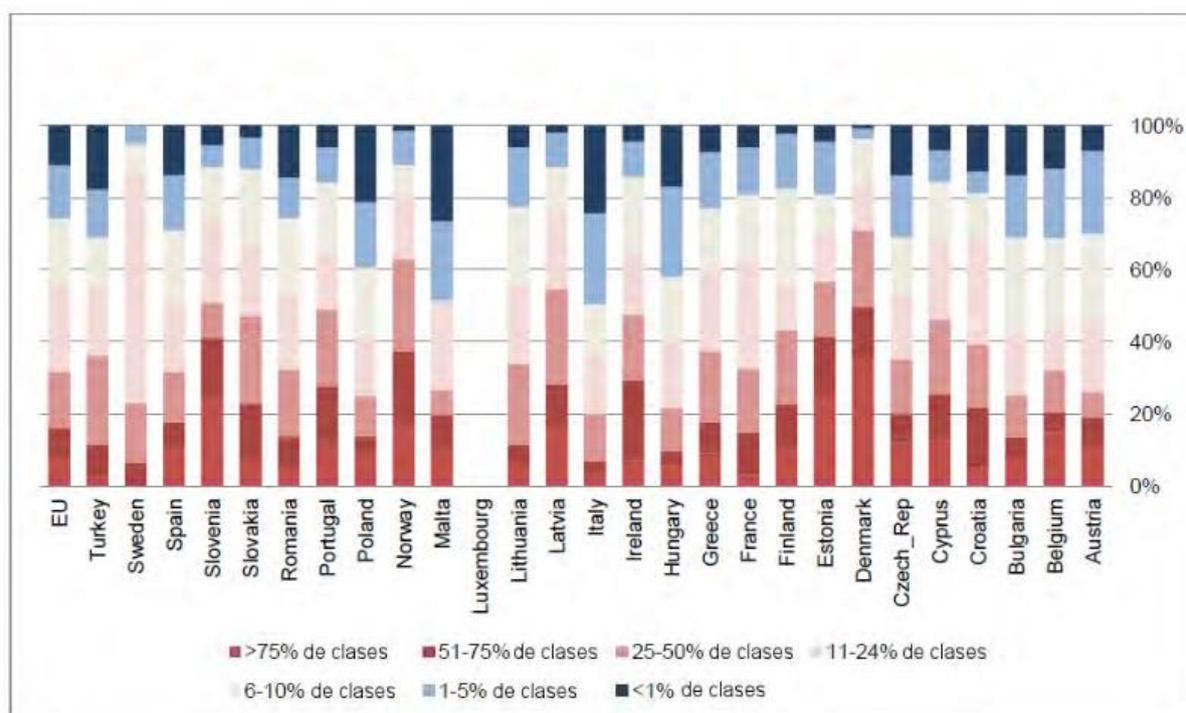


Nota. Adaptado de “Survey of Schools: ICT in Education. Benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe’s schools (final report)”, por Comisión Europea, 2013.

Otro estudio interesante realizado ese mismo año por el INTEF (2013) arrojó resultados similares a los anteriores. A nivel nacional, y centrándonos en el ámbito de la Educación Primaria, el profesorado utilizaba las TIC de manera muy poco intensiva (de hecho, aproximadamente el 30% del mismo hacía uso en más del 25% de las clases), lo que estaba significativamente por debajo de la media europea. En la Educación Secundaria (concretamente 2º ESO) los resultados fueron similares, tanto en cifras como en posición dentro de la Unión Europea. Sin embargo, en Bachillerato (1º curso) los resultados mostraban una sutil mejoría, con un incremento del profesorado que usaba las TIC (más del 30% de los docentes hacían uso de las TIC en más del 25% de sus clases) y las medias estaban más próximas a la media europea. En los Ciclos Formativos las cifras mejoraban sustancialmente hasta el punto de que casi un 60% del profesorado hacía uso de las TIC en más del 25% de las clases, lo que llevó a una posición nacional por encima de la media europea.

**Figura 19**

Intensidad de uso de las TIC por los docentes en las clases, en los últimos 12 meses - 1º Bachillerato



Nota. Adaptado de “Encuesta europea a centros escolares: Las TIC en educación. Una visión comparativa del acceso, uso y actitudes hacia la tecnología en los centros escolares europeos”, por INTEF, 2013.

Los resultados del informe TALIS (2013) coinciden, en general, con los obtenidos en estudios anteriores e indican que un 40% de los docentes de la OCDE utilizan las TIC frecuentemente o en todas o casi todas sus clases. Es más, en España la proporción es ligeramente inferior a la media de la OCDE, con un 37,7%, aunque con este porcentaje se sitúa en un punto medio.

Un año más tarde, Vanderlinde et al. (2014) realizaron otro estudio en 53 centros de Educación Primaria de Flandes (con un total de 433 profesores/as), donde el gobierno incluyó un currículum obligatorio de Informática en los mismos. En dicho estudio, se concluyó que el uso de las TIC por parte del profesorado era complejo y que tenía grandes dependencias con el uso que se realizaba por parte del centro. Es decir, que la frecuencia de uso poseía dependencias

directas con el uso a nivel de centro, llegando a poner de manifiesto la importancia de realizar actividades con TIC a nivel de claustro, en lugar de hacerlas únicamente a título individual.

En años posteriores se han sucedido las investigaciones relacionadas con el tema, puesto que es de gran relevancia para determinar si realmente se están usando las tecnologías y, tal y como hemos comentado en apartados anteriores, los medios tecnológicos están disponibles en la amplia mayoría de los centros españoles. Un ejemplo de ello lo tenemos en el estudio realizado por Gil-Flores et al. (2017), el cual concluye que un 62,9% del profesorado hace un uso bajo de las TIC en el aula, mientras que el 37,1% restante realiza un uso intenso de las mismas. Además, el mismo apunta a una relación entre el uso de las TIC en el aula y las características del profesorado, tales como la necesidad de adiestramiento en las TIC o la colaboración con otros profesores/as, aunque deja de lado variables demográficas por ser irrelevantes en la explicación del uso de las tecnologías.

Ese mismo año Losada et al (2017) realizaron otro estudio en centros públicos de Educación Primaria del País Vasco en el que destacaron que menos de la mitad del profesorado (un 43%) hacían uso de los ordenadores de manera diaria para el desarrollo de su práctica educativa. Este porcentaje bajaba al 44% si nos centrábamos en el uso de Internet y al 36% si se tenía en cuenta el uso de la PDI. Sin embargo, los recursos tradicionales como los libros de texto, la pizarra tradicional o los cuadernos del alumnado seguían siendo los más frecuentemente utilizados (con porcentajes superiores al 50% en todos los casos).

En la misma línea, encontramos estudios algo más recientes, como el de Fraillon et al. (2020) que investigaron con estudiantes de octavo grado (aproximadamente 14 años) en treinta países de diferentes continentes. Los resultados apuntan a que dos tercios del profesorado tiene cinco o más años de experiencia en el uso de las TIC durante las lecciones, y casi tres cuartos dispone de una experiencia de igual o más tiempo en el uso de las TIC para la preparación de las clases. tres de cada cinco profesores usan el ordenador, al menos, una vez por semana para

su trabajo en clase, mientras que cuatro de cada cinco lo usan semanalmente para otras tareas dentro de la escuela. El estudio de la Comisión Europea (2019) también reveló la existencia de una relación entre el uso de las TIC y las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ese mismo año, se encuentra el estudio de Castillo (2020), cuya investigación se centró en maestros de diferentes colegios públicos de la Región de Murcia. Este reveló datos que no iban en consonancia con los anteriores, y es que cerca del 80% de los encuestados incorporaba siempre o casi siempre tanto los ordenadores como proyectores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, bajando al 70% si se consideraba el uso de las Pizarras Digitales Interactivas (PDI's). Otros elementos como robótica o tabletas se usaban muy vagamente o nunca, con porcentajes del 76,7% y 42,1 %, respectivamente. Estas diferencias notables en datos pueden ser debidos a elementos tales como la formación del profesorado o las dotaciones tecnológicas de las diferentes comunidades autónomas.

Flores-Tena et al. (2021), realizaron, también, un estudio en docentes de institutos de Educación Secundaria de Coimbra (Portugal) para determinar el uso de las TIC por parte del personal docente y su adecuación a los modelos pedagógicos vigentes. Las frecuencias de uso de las TIC en la preparación e impartición de las clases dejan claro que una gran mayoría (74%) destinaba más de 8 horas semanales, mientras todo el personal docente las había usado, al menos, una vez. Ello ha sido, en parte, debido a que la innovación educativa ha ido calando en las aulas como parte de las nuevas metodologías referidas al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como hemos podido observar, las cifras de los estudios son dispares, ya que los análisis se han realizado tomando como referencia diferentes poblaciones (en algunos casos profesorado de Educación Primaria, otros de Educación Secundaria y en otros ambos), así como diferentes países (a nivel nacional y supranacional). Aun así, hay un elemento común en todos ellos y que muchos autores ponen de manifiesto en sus conclusiones, y es que las frecuencias de uso mejoran año tras año gracias al incremento en la disponibilidad de las

tecnologías en los centros educativos, así como en la formación que realiza el profesorado en TIC, la cual se realiza, en muchos casos, con el esfuerzo de este fuera de sus horas lectivas.

#### 3.3.2.4. *Clasificación de uso: personal-profesional y con alumnado en el aula*

Una vez estudiada la frecuencia de uso de las TIC es interesante hacer una reflexión acerca de la clasificación del uso de las TIC por parte del profesorado. A partir de ésta, podemos contemplar dos ámbitos en los que se utilizan los recursos tecnológicos por parte del profesorado: personal-profesional y con alumnado en el aula.

Tal y como indican Suárez et al (2012) “si bien en otras investigaciones se ha abordado esta temática, no se ha estudiado de manera conjunta. Al hacerlo, se puede concluir que el uso personal-profesional influye de manera relevante en el uso con los alumnos.” (p.260). De este modo, algunos autores han puesto el énfasis en las actitudes y aceptación frente a las TIC puesto son considerados un buen predictor del uso en el aula (Myers y Halpin, 2002), juegan un papel fundamental (Huang y Liaw, 2005) o afectan en gran medida al uso en la misma (Van Braak et al., 2004). Otros se han centrado en la parte de uso con el alumnado, como Bebell et al. (2004), quienes coinciden con diversas investigaciones (Cuban, 2001; Becker, 1999) al concluir que el uso mayoritario que el profesorado le otorga a las TIC es la de la preparación de clases, la inserción de notas y el envío de correos electrónicos, es decir, usos sin alumnado, mientras que el uso dado en el aula es mucho menor.

Pero ¿a qué se refieren con uso personal-profesional y con alumnado en el aula? Es interesante aclarar esta cuestión puesto que es este punto de vista el que hemos tomado en el desarrollo de la presente tesis doctoral.

Previamente, para establecer la clasificación del uso del profesorado de las TIC se ha de distinguir, según Almerich et al. (2021), en primer lugar, entre el uso de los dispositivos tecnológicos (ordenador, móvil, tableta, etc.) y los recursos tecnológicos (procesador de texto,

hojas de cálculo, buscadores de Internet, etc.). En el caso que nos atañe, el uso lo dirigimos al uso de los recursos tecnológicos, más que a los dispositivos tecnológicos.

En segundo lugar, en relación con el uso de los recursos tecnológicos se pueden distinguir tres características básicas que lo determinan, adaptándolas a partir del uso de las TIC para el alumnado, tanto universitario como no universitario (Almerich et al., 2021; Cebrián-Cifuentes et al., 2021; Díaz-García et al., 2020). Estas tres características básicas son las siguientes:

- a) Frecuencia temporal del uso de los recursos tecnológicos. Se trata de la intensidad con la que el profesorado usa los recursos tecnológicos durante un periodo de tiempo determinado.
- b) Tareas. Se refiere a si los recursos tecnológicos el profesorado los utiliza para tareas relacionadas con su propia actividad docente o tareas referentes a su actividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el alumnado.
- c) Situación. Esta característica resalta el uso de los recursos tecnológicos fuera del aula o dentro del aula.

A partir de estas tres características, se determinan dos usos de los recursos tecnológicos por parte del profesorado (Orellana et al., 2013; Sang et al., 2011; Suárez et al., 2012, 2018; Uslu y Usluel, 2019; Vargas-D'Uniam et al., 2014; Van Braak et al., 2004). Según Suárez et al. (2012, 2018) estos dos usos son los siguientes:

- Uso personal-profesional: la utilización de los recursos tecnológicos en la práctica educativa sin presencia de alumnado para determinadas tareas, que implican una diferenciación en cuanto a su complejidad. Esto comprende tareas tales como la gestión y administración, la planificación de clases, así como la elaboración de materiales pedagógicos. Las tareas para las cuales utiliza los recursos tecnológicos implica una complejidad, pues van desde tareas menos complejas a aquellas más complejas.

- Uso con el alumnado: la utilización de los recursos tecnológicos con presencia de alumnado, ya sea en el aula o en otros espacios educativos, para determinadas tareas que representa una creciente complejidad. Está centrado en la inclusión de los recursos tecnológicos en el currículo y en la vida académica de los estudiantes. Dentro de este marco, podemos distinguir desde la utilización de los recursos tecnológicos “como apoyo para el desarrollo de su explicación -mediante presentaciones multimedia- hasta profesorado que incorpora realmente las TIC como recursos educativos en su trabajo con los alumnos, creando ambientes de clase donde realmente las TIC están plenamente integradas” (Suárez et al., 2012, p.251). Por lo tanto, el uso de los recursos tecnológicos representa también un incremento de la complejidad en las tareas.

Esta clasificación es realmente interesante puesto que los autores se centran en los ámbitos de uso, es decir, tienen en cuenta que el profesorado puede utilizar los recursos tecnológicos tanto dentro del aula como fuera de ella, y referida a las tareas vinculadas con dicho uso. Además, dentro de la primera, también se realiza una diferenciación atendiendo a los propósitos: administrativos (tareas de gestión y administración requeridas en su práctica educativa) o de la práctica de la enseñanza (preparación de las clases, búsqueda de información, creación de materiales, etc.).

Parece lógico, entonces, que el profesorado tenga que sentirse cómodo y con cierta confianza en las TIC antes de comenzar su andadura. Para ello, es necesario estudiar la relación existente entre ambos ámbitos de modo que podamos hacer un bosquejo de aquellos aspectos relevantes que hemos de potenciar para conseguir el objetivo de integración completa de las TIC en el aula.

### **3.3.3. Las creencias pedagógicas del profesorado y las TIC**

En apartados anteriores veíamos como uno de los elementos que incide directamente en el uso de las TIC en el aula es el de los factores personales, y dentro de ellos cobra especial relevancia la figura del profesorado, quien es el verdadero agente del cambio, ya que de él depende la aplicación y el modo de implementación de los recursos educativos en la práctica educativa. Éste ha de integrar los recursos tecnológicos en su día a día con el fin de dar respuesta a las necesidades educativas del alumnado y, en general, de la sociedad en la que vivimos mediante un cambio importante en la práctica pedagógica.

Dentro del profesorado, un elemento especialmente relevante y ampliamente estudiado es el de sus creencias pedagógicas, debido a que estas juegan un papel fundamental a la hora de explicar lo que estos realizan en sus prácticas docentes, así como los cambios que van introduciendo para mejorarlas. En relación con la tecnología, Tondeur et al. (2017) apuntan que las creencias pedagógicas del profesorado son fundamentales en la toma de decisiones sobre la integración de las TIC por parte del mismo en su práctica docente.

Por este motivo consideramos conveniente el estudio del término creencias pedagógicas, el cual ha sido utilizado en múltiples investigaciones, pero cuyo significado es complejo de determinar debido a la multitud de acepciones y perspectivas con las que se ha tratado (Ertmer, 2005; Hermans et al., 2008; Pajares, 1992). En relación con este concepto, debemos recordar que ya hemos hablado del mismo en capítulos anteriores cuando citábamos las barreras de primer y segundo orden de Ertmer (2005) y comentábamos que las segundas eran intrínsecas al profesorado e incluían sus tanto sus creencias como sus prácticas pedagógicas.

### 3.3.3.1. *Las creencias pedagógicas del profesorado*

Las creencias pueden definirse como premisas o suposiciones sobre algo que se considera cierto, aunque las del profesorado puede incluir sus creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje, así como sobre las tecnologías (Tirado y Aguaded, 2014). Las creencias no buscan la certeza mediante la deducción científica, sino la utilidad mediante la creación de teorías personales que vienen marcadas por el carácter social y la practicidad, de igual modo que por las situaciones y sucesos personales que incluyen sentimientos, memorias personales y afectos. Además, es interesante remarcar que estudios como el de Bodur et al. (2000) han encontrado evidencias de que las creencias determinan las actitudes y comportamientos de las personas.

Las creencias pedagógicas son las premisas o suposiciones que posee el profesorado sobre la práctica docente. Beijaard (1998) las define como “the individual conceptions about desirable ways of teaching and conceptions about how students come to learn” (citado en Hermans et al. 2008, p. 1500). Tondeur et al. (2017) señalan que las creencias pedagógicas son los conocimientos, premisas o proposiciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, que se relacionan con la naturaleza de la enseñanza y la forma de llevar a cabo la misma (Chai, 2010). Además, las creencias pedagógicas del profesorado componen un sistema que comprende una estructura compleja y multifacética de creencias relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje (Tondeur et al., 2017).

Las creencias implican una serie de asunciones (Ertmer, 2005; Hermans et al., 2008; Pajares 1992). A continuación, se señalan estas asunciones relacionadas con las creencias pedagógicas del profesorado:

- a) Las creencias se forman pronto, son estables y resistentes al cambio, perseverando incluso contra las contradicciones causadas por la razón, el tiempo, la escolarización o la experiencia.

- b) Existen un conjunto de creencias centrales (Ertmer, 2005). Estas creencias centrales son las más estables y, por tanto, el cambio es más complicado que ocurra en ellas. A este respecto, Ertmer (2005) sostiene que las creencias centrales del profesorado sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje son resistentes al cambio porque se han formado a lo largo de muchos años de experiencia y han sido apoyadas por una fuerte autoridad y un amplio consenso. Además, las creencias centrales sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje influyen en la forma de procesar la nueva información (Ertmer, 2005). Por otra parte, Tondeur et al. (2017) señalan que las creencias más periféricas y de formación más reciente son más dinámicas y, por tanto, más abiertas al cambio.
- c) Las creencias de los individuos afectan en gran medida a su comportamiento. Las creencias pedagógicas del profesorado se relacionan con la práctica del mismo en el aula convirtiéndose en un predictor de la misma (Pajares, 1992; Wilkins, 2008).
- d) Las creencias son fundamentales para definir las tareas y seleccionar las herramientas cognitivas con las que interpretar, planificar y tomar decisiones en relación con dichas tareas; por lo tanto, desempeñan un papel fundamental en la definición del comportamiento y la organización del conocimiento y la información. Kim et al. (2013) señalan que las creencias son un indicador de los comportamientos en clase ya que median entre la forma de enseñar y la toma de decisiones.
- e) Las creencias del profesorado se establecen por experiencias anteriores e influenciadas por el contexto profesional.
- f) Las creencias del profesorado influyen en las prácticas docentes y en su identidad.

### 3.3.3.2. *Las creencias pedagógicas del profesorado desde la perspectiva TIC*

Una vez definidas las creencias pedagógicas y sus asunciones vamos a pasar a estudiar diferentes clasificaciones que se han obtenido a raíz de múltiples investigaciones sobre las creencias pedagógicas desde la perspectiva de la tecnología y determinar las creencias pedagógicas desde el campo de la tecnología educativa.

Aldama y Pozo (2016) resumieron en una tabla las principales clasificaciones de las creencias pedagógicas que han surgido en el siglo XXI. En esta se puede observar una fuerte alineación entre los grupos, que se resumen en cuatro y que desarrollan: habilidades tecnológicas o competencias con las tecnologías, el apoyo al currículum, el enriquecimiento del currículum y la creación de nuevos modos de aprendizaje.

**Tabla 8**

*Aldama y Pozo. (2016). Resumen de las creencias pedagógicas sobre TIC.*

Tondeur et al. (2007)	Basic computer skills	Computer as an information tool	Computer as learning tool	
Downes et al. (2001)	Development of skills	ICT as a learning tool		Changing content and pedagogy
Ertmer (1999;2005) and Ertmer et al. (2012)	Supplement the required curriculum	the	Enrich the existing curriculum	Facilitates an emerging curriculum
Prestridge (2012)	Skill-based		Functional	Developing Digital
Mama and Hennessy (2013)	Convenient			Powerful Diversifying Subversive

Centrándonos en las diferentes propuestas, los estudios de Ertmer (1999, 2005) permitieron realizar una agrupación en tres tipos:

- Las primeras complementan el currículum requerido y son aquellas en las que los profesores creen en las tecnologías como un elemento motivador, de refuerzo y de práctica de las habilidades de los sujetos.
- Las segundas permiten enriquecer el currículum existente y son aquellas en la que los profesores piensan en las tecnologías como una herramienta para enseñar el contenido y permitir la colaboración entre sujetos.
- Las terceras facilitan un currículum emergente donde los profesores creen que la tecnología es una herramienta transparente que transforma el modo en el que los estudiantes aprenden

Prestridge (2012) añadió uno más, distinguiendo cuatro grupos:

- Prácticas fundamentales de las TIC. En este primer nivel el profesorado sienta las bases para la integración de las tecnologías. Para ello comienza a pensar en la planificación de la integración, comprende que la integración de las TIC en todas las áreas o materias es responsabilidad del profesor e identifica las TIC como herramienta para mejorar el aprendizaje del alumnado.
- Desarrollo de prácticas TIC. En este nivel ya comienzan a pensar en las implicaciones de las TIC en el currículum, como por ejemplo las actividades que abarcan el pensamiento crítico, los diferentes componentes de las habilidades y la importancia de las experiencias personales.
- Prácticas basadas en las habilidades. En éstas, la idea es que las habilidades básicas de TIC preceden a la participación del estudiante en tareas complejas con las TIC, lo que reduce las TIC a un enfoque competencial en lugar de una herramienta para crear y pensar. Éstas se alinean con las competencias del conocimiento tradicional.

- Prácticas pedagógicas digitales. En éstas, el profesorado está identificado con características de la aplicación de las TIC que representan enfoques digitales tales como la participación del alumnado en actividades orientadas a problemas. En éstas, las TIC son una herramienta dentro de la tarea, no un elemento de enfoque de la lección, lo que permite y facilita el aprendizaje autodirigido.

La clasificación en cuatro grupos o bloques también fue detectada por Mama y Hennessy (2013) como percepciones de la tecnología que se correspondían con determinados usos de la misma:

- Diversificadora: ponen el énfasis en la naturaleza diversificadora de la tecnología y en cómo la variedad que ofrece aborda la individualidad de los usuarios. En concreto, se pueden usar para alumnado con diferentes necesidades, lo que permite la adaptación de los enfoques de enseñanza-aprendizaje.
- Poderosa: perciben la tecnología como una herramienta poderosa y de uso incremental. Lo tienen como “un as en la manga” y como un elemento excitante, especialmente en términos de imágenes, vídeos y sonido.
- Conveniente: destacan las facilidades y el uso diario que se le puede dar a las tecnologías en el día a día del aula. Ejemplos de ello son las tareas de administración y gestión que realiza el profesorado.
- Subversiva: reportan creencias negativas y subversivas sobre las tecnologías (uso hostil), ya que piensan que éstas podrían usurpar el rol del maestro en el aula, aunque reconocen sus funciones facilitadoras hasta cierto punto.

Aviram y Richardson (2004) van un poco más allá y distinguen cinco enfoques a la hora de entender el significado y sentido de las tecnologías en la educación:

- Tecnócratas: aquel profesorado que conciben las TIC como un elemento fundamental para triunfar en el mercado mundial global y, por ello, en la educación.

- Reformistas: consideran las TIC como elemento facilitador para potenciar la enseñanza activa orientada hacia la investigación, objetivo final de la educación.
- Humanistas: para ellos, las TIC son un recurso educativo que permite la potenciación de valores como el respeto a los derechos individuales, entre otros.
- Heréticos: conciben que la tecnología guía a los valores y no a la inversa, por lo que no tienen interés en plantear objetivos educativos que trasciendan la adhesión a la carrera tecnológica posmoderna.
- Críticos: piensan que las sociedades contemporáneas pueden controlar el ritmo y la dirección del cambio tecnológico mediante un instrumento como es la evaluación constructiva.

A partir de diversos estudios, Teo et al. (2009) y Chai (2010) proponen una clasificación basada en dos modelos bien diferenciados:

- El modelo tradicional, centrado en el profesorado, donde éste es un mero transmisor de conocimientos y una autoridad en el campo del conocimiento que controla la clase y el alumnado son elementos pasivos y receptores de todos estos conocimientos. Ejemplos de estos modelos son la lección magistral y la exposición.
- El modelo constructivista, centrado en el alumnado transforma el modelo anterior de modo que el profesorado es un agente activo que ayuda al alumnado a construir sus conocimientos mediante el diseño de entornos de aprendizaje enriquecedores.

Esta clasificación de las creencias pedagógicas es la que se ha adoptado mayoritariamente desde el punto de vista de las TIC y el que se comparte en los estudios de la tecnología educativa (Chai, 2010; Deng et al., 2014; Hermans et al., 2008; Kim et al., 2013; Sang et al., 2011; Teo et al., 2009; Tondeur et al., 2017).

Según Chai (2010) el profesorado varía en sus creencias pedagógicas en un contínuum que va desde la concepción tradicional a la concepción constructivista. De esta forma, el

profesorado no se le puede clasificar desde una visión tradicional o constructivista. Según Deng et al. (2014), las creencias pedagógicas del profesorado son más bien eclécticas en muchos casos, como lo corroboran diferentes investigaciones (Cheng et al., 2009; Tondeur et al., 2008). Así, Deng et al. (2014) sugieren que para el profesorado las creencias son recursos cognitivos que posee y los activan en función de los contenidos y alumnado a enseñar.

Estos dos modelos se corresponden con los identificados por Gargallo et al. (2011), quienes suscriben la existencia de un modelo centrado en la enseñanza (modelo tradicional) y otro centrado en el aprendizaje (modelo constructivista). Según los autores, el modelo tradicional concibe el aprendizaje como una “adquisición o incremento de conocimientos, que el estudiante utilizará en la propia disciplina y, en todo caso, en el futuro” (p.14) y la enseñanza es entendida como la transmisión de conocimientos por parte del profesorado, por lo que lo importante es dominar el conocimiento de la materia y facilitar su comprensión para el alumnado. Es decir, el profesorado expone la materia, limitando la interacción con el alumnado, y estos últimos se limitan a escuchar y copiar, lo que deriva en una falta total de retroalimentación.

El modelo constructivista, por el contrario, dota tanto al profesorado como al alumnado la tarea de organizar y transformar el conocimiento. Dicho de otro modo, el aprendizaje es visto como “un proceso de construcción personal, compartido y negociado con otros, que comporta la comprensión significativa y que da lugar a cambios conceptuales y personales” (Gargallo et al., 2011, p.15). Ello comporta un cambio radical en el proceso de enseñanza, al dotar de otro rol al profesorado (el de facilitador del aprendizaje del estudiante), lo que hace que requiera, además de conocimientos sobre la materia, formación didáctico-pedagógica que le permita diseñar diferentes entornos de aprendizaje. Pero no solo eso, sino que el alumnado también cambia su rol y es ahora cuando debe llegar a ser un aprendiz independiente y saber autoevaluar su trabajo.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las principales características, extraídas de Gargallo et al. (2011), de ambos modelos:

**Tabla 9**

*Elaboración propia. Resumen de las características de los modelos de enseñanza-aprendizaje.*

Modelo	Concepción conocimiento	Concepción aprendizaje	Concepción enseñanza	Metodología docente	Materiales de aprendizaje
Modelo tradicional	Construido de manera externa por grandes pensadores	Adquisición o incremento de conocimientos	Transmisión de conocimientos por parte del profesor	Lección magistral y la exposición del profesor	Apuntes del profesor y/o libro de texto
Modelo constructivista	Construcción social y negociada	Construcción personal, compartida y negociada con otros	Proceso interactivo que facilita la construcción del conocimiento	Métodos expositivos y métodos interactivos	Diversidad (manuales, apuntes, artículos, etc.)

Para terminar, es interesante puntualizar que la división en dos grandes modelos propuesta por Gargallo et al. (2011) será la utilizada en la realización de la presente tesis doctoral, puesto que nos permitirá conocer más datos acerca de su relación con los usos que el da el profesorado en los diferentes ámbitos.

### **3.3.4. Relación del uso de las TIC y las creencias pedagógicas del profesorado**

En este apartado se trata la relación entre las creencias pedagógicas y el uso de las TIC en el aula por parte del profesorado. En esta revisión se han encontrado estudios que consideran las creencias pedagógicas desde un punto más general o creencias sobre el papel de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el uso de las TIC. En el siguiente apartado se presentan estudios que han considerado las creencias pedagógicas en torno a los dos modelos anteriores y su relación con el uso de las TIC.

Las creencias pedagógicas del profesorado juegan un papel fundamental en el proceso de integración de las tecnologías hasta el punto de que Ertmer (2005) advierte que, aunque no

está claro si las creencias preceden a la práctica o viceversa, ambos factores han de ser considerados en este proceso de cambio. También alude a que no es necesario realizar un cambio en las creencias del profesorado antes de introducir las TIC, sino que se pueden introducir en el uso de las tecnologías que necesitan de manera inmediata para, posteriormente, hacer un uso más intensivo y con modelos más complejos que aumenten su confianza (Ertmer, 2001). Ya que, al final, la decisión de si usar o no las tecnologías acaba recayendo en el profesorado y, por supuesto, en las creencias que posean al respecto. Es por ello que Ertmer (2005) considera importante el no desalentarlo con bajos niveles de confianza y permitirles rodearse de profesorado experimentado y con confianza para el trabajo con las TIC que les sirvan de ejemplo y apoyo.

En esta línea, Hew y Brush (2007), tras realizar una revisión de diferentes estudios relacionados con la integración de las TIC, se dieron cuenta de que el 13% de la totalidad de las barreras para esta se encontraban relacionadas con las actitudes y creencias. Una cifra importante y que hizo pensar que podía tratarse de un condicionante fundamental para su integración curricular, puesto que existía una clara diferenciación entre el profesorado llamado *innovator* y que integraba las TIC en sus clases (modelo constructivista) y el denominado *preserver* que seguían modelos tradicionales y que tenían un impacto negativo en la aplicación de las tecnologías en el aula.

Evidencias de la importancia de las creencias del profesorado las encontramos en diversos estudios entre los que se encuentra el realizado por Ertmer et al. (1999) en una escuela de Educación Primaria de Estados Unidos y en el que concluyeron que las barreras de segundo orden (internas al profesorado) eran más persistentes y complejas de cambiar que las de primer orden (externas al profesorado), ya que requerían un cambio de rutinas de creencias relacionadas con su práctica. También determinaron que las creencias del profesorado condicionaban los objetivos de su uso. Ejemplo de ello fue un grupo de profesores que utilizó

las tecnologías como recompensa por haber completado el trabajo asignado (para tener entretenidos a los niños) y no como herramienta de trabajo, lo que provocó que no fuera considerado relevante para el plan de estudios.

Otro estudio realizado en Australia (Newhouse, 2001) analizó las percepciones del alumnado y profesorado sobre el uso de ordenadores portátiles. Entre las conclusiones de la investigación destaca que la mayoría de los profesores creían que los portátiles no mejoraban ni la comprensión ni el aprendizaje. Es más, también revelaron que fueron aislados los casos en los que el profesorado hacía un uso habitual de los ordenadores y que, además, éstos recibieron presiones por parte de las expectativas tanto de la administración como de los padres, aunque fueron positivas de cara al uso que se les estaba dando. También comentaron que tuvieron que enfrentarse a obstáculos como el esfuerzo que tenían que hacer para poder integrarlos y el tiempo que se les debía dedicar.

En el mismo sentido, en Chipre, un estudio en el que participaron maestros implicados en un programa centrado en las TIC en escuelas reveló que, a pesar de que tenían tanto el soporte de la administración, como de los directores de los centros y, en general, de la comunidad educativa, y habían visto el poder de los ordenadores en otras áreas, la mayoría del profesorado no estaba convencido de que los mismos condujeran a una mejor comprensión o a una mayor celeridad de aprendizaje (Karagiorgi, 2005). Además de esto, es interesante añadir que surgieron inconvenientes como fue la falta de dotación de infraestructuras o una serie de problemas a la hora de realizar la implementación de los planes.

Mama y Hennessy (2013) también encontraron relaciones entre los usos y las creencias (listadas en este mismo apartado), de modo que el primer grupo (Diversificadora) confirmó su práctica pedagógica con respecto a las tecnologías, manteniendo la coherencia con su perfil y sus creencias, e intentaron emplear el potencial diversificador de las tecnologías para abordar las necesidades de los estudiantes. El segundo grupo (Poderosa) estaba aprendiendo a usar las

tecnologías por lo que el uso a nivel personal no era alto y estaban en una situación donde exploraban las opciones que les proporcionaba, aunque no tenían una opinión totalmente creada acerca de las mismas. El tercero de ellos (Conveniente) eran los denominados optimistas y demostraron ciertas inconsistencias entre las creencias y la puesta en práctica. Aunque su actitud era entusiasta, no adoptaron de manera significativa las TIC en el aula y se limitaron a usos ocasionales, continuando con el estilo tradicional. Para terminar, el último de ellos (Subversiva) no presentó grandes inconsistencias entre creencias y prácticas. Además, pertenecían al grupo de los llamados rezagados, que se resistían al cambio y fueron quienes integraron las tecnologías con fines profesionales de manera muy baja y sin ningún razonamiento pedagógico.

Con todo ello, Ertmer y Ottenbreit-Leftwich (2010) concluyeron que es de suma importancia el hecho de que el profesorado crea en sus habilidades para poder implementar los cambios necesarios, tanto en sus asignaturas como centros educativos. Incluso en el caso de que éstos cambien sus creencias pedagógicas, adquiriendo los conocimientos necesarios para hacerlo, sigue siendo necesaria una confianza para poder ponerlas en práctica. Con el fin de afianzarla, las autoras proponen la visualización de ejemplos que permitan abrir los ojos al profesorado y que puedan ser tomados como referencia.

Años después, Caicedo-Tamayo y Rojas-Ospina (2014) estudiaron la relación entre creencias del profesorado y TIC. Para ello realizaron un estudio con 183 profesores de pregrado de una universidad privada colombiana y los resultados fueron muy satisfactorios, ya que la mayor parte del profesorado consideró que el uso de las TIC podía mejorar su enseñanza (un 99%), permitía el apoyo del aprendizaje de los estudiantes (96%), permitía desarrollar trabajos colaborativos entre profesores (91%) y contribuían a la motivación de los estudiantes (un 82%). Por el contrario, un 69% del profesorado reportaba que la falta de dominio de las herramientas TIC por parte de profesorado y alumnado podía obstaculizar el aprendizaje (es decir, las

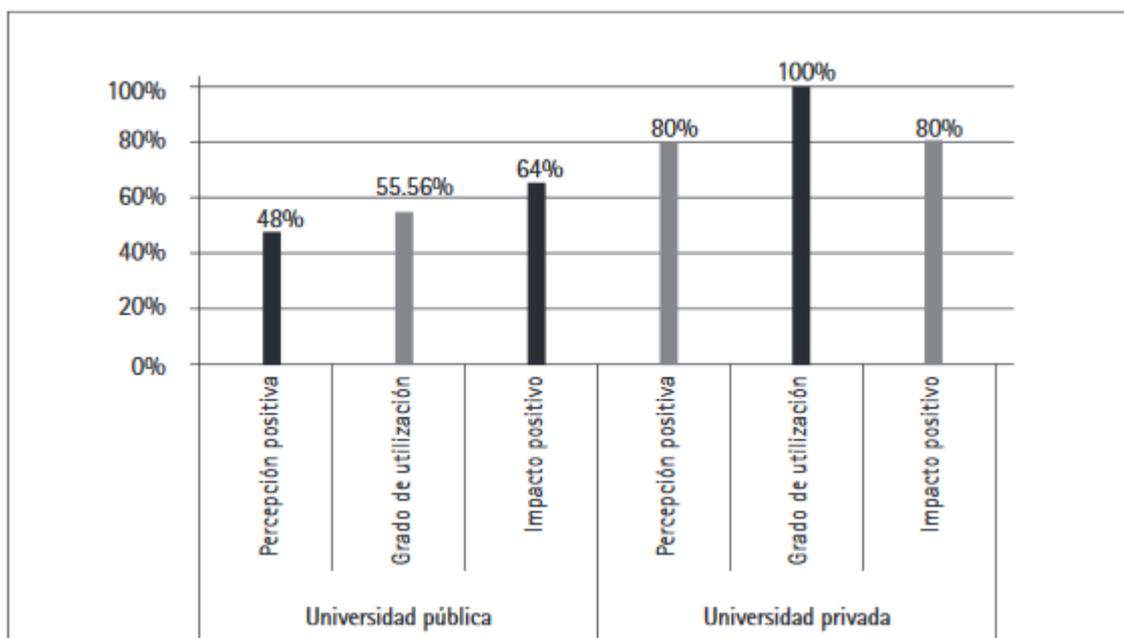
barreras de segundo orden, tal y como indicaba Ertmer (2005)), además de hacer uso de un número reducido de herramientas, lo que les llevó a los autores a preguntarse si esto indicaría que

los profesores usan las que necesitan y que satisfacen los propósitos educativos que pueden mediar con el uso de la tecnología; o que requieren de un mayor acompañamiento y profundización en los usos reales que estas y otras herramientas podrían brindarles (p.530)

Estos hallazgos están en línea con los realizados por Riascos et al. (2009), quienes encontraron que la percepción docente del profesorado de la universidad privada frente a las TIC era muy positiva, a diferencia del profesorado de la universidad pública, donde las TIC no eran consideradas tan importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aun con esta diferencia, ambos grupos consideraban que, si inicialmente las creencias constituían barreras en sus prácticas de integración, eran cada vez más los profesores que tenían creencias positivas asociadas con su competencia y su confianza, lo que se observaba en la reducción del profesorado que manifestaba que la integración de las TIC implicaba más trabajo que ganancias.

**Figura 20**

Análisis general de la percepción docente, grado de utilización e impacto con respecto las TIC, tanto en la universidad pública como en la privada



Nota. Adaptado de “Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios”, por S.C. Riascos-Erao et al., 2009.

Esta misma aceptación la encontraron Romero et al. (2019) en su estudio realizado en una universidad chilena, el cual reveló que las creencias pedagógicas del profesorado se correspondían con la aceptación de las nuevas tecnologías (las cuales se usaron para evaluar), lo que se trasladó en la necesidad de dotar a los docentes de recursos tecnológicos para promover el uso de las TIC ya que los problemas de acceso a las tecnologías eran la principal barrera de primer orden con la que se encontraban. Pero lo que es más importante, también dedujeron que era imperante una formación y un acceso a experiencias que les ayudaran a evaluar nuevas perspectivas pedagógicas y les brindaran herramientas para realizar tal cambio (Area, 2006).

A nivel nacional, Barquín (2006) puso en marcha un estudio de diferentes centros TIC andaluces y determinó que las creencias del profesorado, en general, eran de marcado carácter tecnológico y centradas en la impartición del contenido de la asignatura mediante las tecnologías. También advierten de los posibles efectos secundarios de las actitudes derivadas

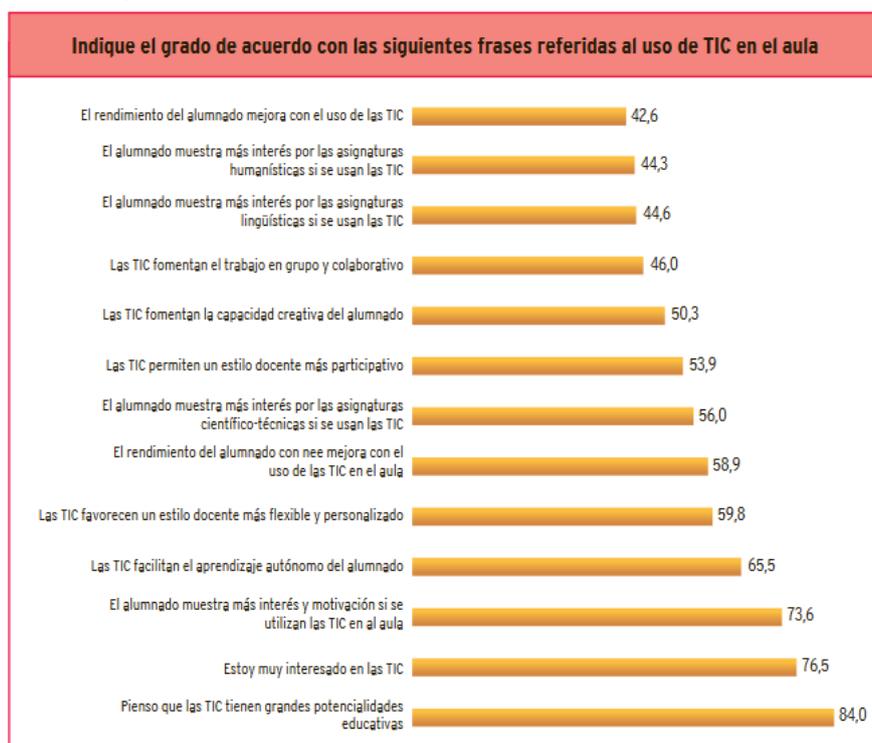
de un uso más técnico que pedagógico, y es que los ordenadores pueden acabar siendo utilizados como un mero refuerzo del modelo tradicional de la enseñanza. Por eso recuerdan que la redefinición de la tarea docente es un reto imperativo que se ha de afrontar en esta nueva sociedad emergente.

Por otro lado, el autor también identifica dos grupos bien diferenciados del profesorado ante el uso de las TIC. Un primer grupo estaba conformado por aquellos escépticos o reacios a usar las nuevas tecnologías en la práctica docente debido, principalmente, a su falta de capacitación tecnológica y a las creencias que tenían respecto a su uso en el aula. El segundo era más propenso y optimista respecto al uso de las TIC, además tenía una mayor capacitación para el uso de las tecnologías.

Los dos grupos anteriormente estudiados sirvieron para diferenciar ambas perspectivas y para tener dos puntos de referencia atendiendo a las “inclinaciones de uso de las TIC”. De este modo, un estudio llevado a cabo por el MEC en 2007 concluyó con una valoración positiva, por parte del profesorado, de las TIC e incidió en la potencialidad educativa, así como en el interés que despertaron en la comunidad educativa. Ello quedó reflejado en la creencia mayoritaria (más del 50%) de que las TIC facilitaban el aprendizaje autónomo del alumnado, favorecían estilos docentes más flexibles, personalizados y participativos y mejoraban el rendimiento de alumnado con necesidades educativas especiales.

**Figura 21**

Aportaciones de las TIC a la educación, desde el punto de vista del profesorado: valoraciones De acuerdo y Muy de acuerdo (% de docentes)



Nota. Adaptado de “Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en España. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación Primaria y secundaria (curso 2005-2006)”, por MEC, 2007.

Asimismo, Montero y Gewerc (2010) realizaron diversos estudios de caso en centros de Educación Primaria y Educación Secundaria gallegos y concluyeron que las creencias del profesorado frente a las TIC y su valor para el proceso educativo, entre otros, eran obstáculos claros a la hora de integrar las TIC en el aula, lo que ratificaba los estudios anteriormente comentados.

También destacamos, ese mismo año, la investigación realizada por Boza et al. (2010) de la que extraemos conclusiones de gran relevancia como las siguientes:

- El profesorado que tiene alguna creencia sobre la integración de las TIC ya formada están más cualificados a nivel tecnológico que los incrédulos.
- Las creencias del profesorado no se encuentran identificadas en un sentido tan puro como los comentados por Aviram y Richardson (2004) de modo que encontraron

que predominaban las creencias sobre varios enfoques y que se encontraban de manera diluida.

- Identificaron, de igual manera que Barquín (2007), dos grupos de profesores como son los optimistas, con un enfoque reformista y tecnólogo, y los incrédulos, identificados por dar poco valor a todas las creencias que presentaron en los cuestionarios.
- Las creencias influyen en la frecuencia de uso de las tecnologías y en la valoración positiva que se hace de los procesos que tienen en cuenta el uso de las TIC, corroborando la influencia de las creencias sobre las apreciaciones de las barreras de primer orden (Ertmer, 1999).
- La influencia de las creencias sobre las percepciones tiene una doble vertiente, siendo tanto a nivel de aula como a nivel de centro, aunque los autores sospechan que las diferencias notables entre optimistas e incrédulos pueden deberse a algo más que el mero optimismo del profesorado.
- Se confirma la relación significativa entre las creencias del profesorado sobre las TIC y su cualificación, ya que los optimistas tienen puntuaciones más altas respecto al dominio de todas las aplicaciones que los incrédulos.

De igual manera que los estudios anteriores, Tirado y Aguaded (2014) analizaron las creencias del profesorado respecto al sentido y significado de las TIC en la sociedad con una muestra de 634 profesores de educación primaria y secundaria de centros TIC de Andalucía. Las conclusiones confirmaron que las creencias de estos actuaban como facilitadores u obstáculos del uso de las TIC en el aula. Además, lograron identificar, atendiendo a sus creencias sobre las tecnologías, tres grupos: los moderadamente socio-reformistas, los socio-reformistas y aquellos que no tenían una opinión definida en el tema; aunque predominaban los del primer grupo.

Frailon et al. (2020) señalan que existe una relación entre el uso de las TIC y la perspectiva de la enseñanza. Así, la mayoría del profesorado está de acuerdo en que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje produce resultados positivos, dado que las TIC pueden ayudar al alumnado a desarrollar un mayor interés por el aprendizaje y a trabajar a un nivel adecuado a sus necesidades de aprendizaje, mejorando el rendimiento académico del alumnado y colaborar más eficazmente.

Almerich et al. (2015) continuaron en la misma línea que los anteriores, pero a nivel universitario. En su estudio participaron 331 estudiantes del Máster Universitario de Profesorado en Educación Secundaria de la Universidad de Valencia. El profesorado en formación entendía que el uso de las TIC tenía un alto impacto sobre la educación, lo que se tradujo en una actitud positiva hacia estos recursos para el desarrollo de la práctica educativa y, de igual forma que Tirado y Aguaded (2014), el profesorado manifestaba una concepción constructivista de la enseñanza, siendo menor la variabilidad en este caso que en la concepción tradicional.

Investigaciones más recientes, como Aldama y Pozo (2016) revelaron que existía una gran brecha entre las creencias educativas sobre las TIC y su utilización en el aula. Si bien es cierto que en la mayoría de los casos las creencias involucraban concepciones de las TIC como herramientas educativas, las prácticas revelaron que los usos no eran altamente transformadores. En otras palabras, el profesorado creía que las TIC eran instrumentos que proporcionaban novedosas formas de relación con la información y con las personas, pero ello no se veía reflejado en los usos en el aula. Lo que nos lleva a la conclusión de que el proceso sigue centrado en el docente y el alumno continúa siendo un elemento consumidor pasivo de información. Conclusión que comparten otros estudios (López-Iñíguez et al., 2014; Pozo et al., 2006) que ponen de manifiesto el hecho de que los docentes tienden a centrarse más en la

transmisión de los conocimientos establecidos por ellos que por la construcción de conocimientos por parte del alumnado (concepción constructivista).

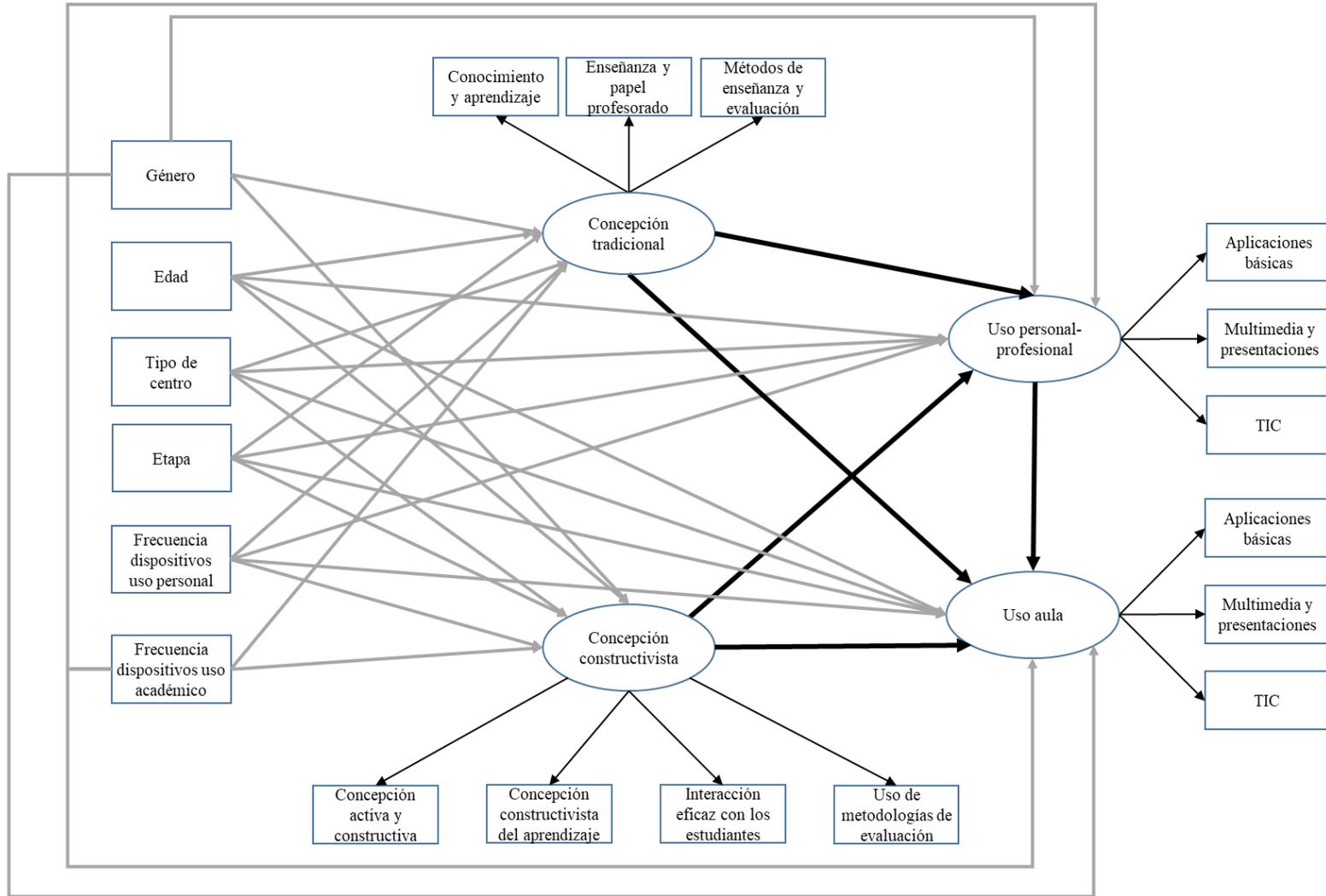
Por lo tanto, las creencias pedagógicas son un aspecto clave en la integración de las TIC en las aulas. Es más, diversos estudios, como el de Chai (2010) identificaron una relación entre las creencias del profesorado sobre las TIC y la educación, asociándose la concepción tradicional a las competencias tecnológicas mientras que la concepción constructivista quedaba ligada a las competencias pedagógicas, como se verá en el siguiente apartado.

#### *3.3.4.1. Modelo estructural: influencia de las creencias pedagógicas del profesorado sobre el uso de las TIC*

En este apartado se presenta el modelo estructural que relaciona las creencias pedagógicas y el uso de las TIC por parte del profesorado no universitario. Este modelo aporta una relación asimétrica en el cual las dos concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje por parte del profesorado (tradicional y constructivista) influyen sobre los dos usos de las TIC por parte del profesorado (personal-profesional y en el aula con el alumnado). Además, existen factores personales y contextuales que influyen sobre esta relación descrita. El modelo completo se puede observar en la figura 22.

**Figura 22**

Modelo estructural entre el uso de las TIC y las creencias pedagógicas del profesorado, con factores personales y contextuales



En primer lugar, en el modelo se presenta la relación entre los dos usos de las TIC por parte del profesorado. En concreto, el uso personal-profesional incide sobre el uso en el aula con el alumnado.

Esta relación se basa en diversos estudios que han establecido una relación entre ambos usos. A tal respecto, Tejedor y García-Valcárcel (2006) proponen que el uso personal-profesional se sitúa en primer lugar y, posteriormente, se extiende a la acción docente (uso en el aula). Tal y como indican, aunque son muchos los profesores que conocen herramientas básicas de software y de navegación por Internet, son pocos los que superan este nivel y ponen en práctica dichos conocimientos en el aula. También encontramos el estudio de Van Braak et al. (2004) que establecen la relación entre el uso de apoyo (personal-profesional) y el uso en el aula por parte del profesorado, encontrando una correlación positiva entre ambos. En la misma línea, Eteokleous (2008) apunta una correlación positiva entre el uso general del ordenador para tareas relacionadas con propósitos organizacionales e instruccionales con el uso del ordenador con el alumnado en el aula. Posteriormente, Sang et al. (2011) hallaron una correlación positiva entre el uso de apoyo (personal-profesional) y el uso en el aula. Por último, Almerich et al. (2020) encontraron una correlación positiva entre el uso personal-profesional y en el aula en profesorado en activo

Desde una perspectiva explicativa, Sang et al. (2011) establecieron una relación explicativa positiva entre el uso de apoyo (personal-profesional) de las TIC sobre el uso en el aula. Por otra parte, Uslu y Usluel (2019) también señalan que el uso de las TIC antes del proceso de enseñanza (personal-profesional) incide positivamente en el uso de las TIC dentro del aula.

Suárez et al. (2012) y Orellana et al. (2013) estudiaron la relación asimétrica entre el uso personal-profesional y el uso con el alumnado en el aula, en profesorado no universitario y universitario respectivamente, con el propósito de obtener un modelo básico de uso de las

TIC en función de ambos planos, personal-profesional y en el aula, y poder rellenar el vacío del que hemos hablado. En estos dos estudios se obtuvo que el uso personal-profesional influye positivamente en el uso en el aula. Posteriormente, Suárez et al. (2018) dentro de la relación explicativa entre las competencias TIC y el uso TIC del profesorado, de todos los niveles educativos, encontraron que el uso personal-profesional incide sobre el uso en el aula, confirmando la estructura básica del uso de las TIC por parte del profesorado.

En segundo lugar, en el modelo se estudia la relación de los dos componentes de las creencias pedagógicas sobre la estructura de los dos usos anteriormente comentada. De esta forma, en el modelo presentado se establece la relación explicativa de la concepción tradicional y de la concepción constructivista sobre los dos usos de las TIC, personal-profesional y en el aula. Así, como se puede apreciar en la figura 22 tanto la concepción tradicional como la constructivista inciden en ambos usos.

A lo largo de los años, se ha ido estudiando la relación explicativa entre las creencias pedagógicas del profesorado sobre los distintos usos de las TIC por parte del mismo. No obstante, no se ha establecido una estructura relevante que permita vislumbrar claramente la relación propuesta.

A este respecto, Becker (2000) señaló en su investigación que el profesorado que usa el ordenador en clase con el alumnado posee una visión más constructivista que el profesorado que no usa el ordenador en clase con el alumnado. Este descubrimiento de Becker (2000) ha sido refrendado por O'Dwyer et al. (2004), quienes encontraron que el profesorado con concepción constructivista es más propenso a que el alumnado utilice la tecnología durante la clase y que cree productos mediante ella, así como es más propenso al uso de la tecnología para la preparación de la clase. En cambio, Eteokleous (2008) en su investigación no ha encontrado una relación explicativa entre la concepción constructivista y el uso que realiza el profesorado en clase de las TIC.

En otra investigación, Hermans et al. (2008) llevaron el estudio de la relación entre el uso del ordenador en clase tanto con la concepción constructivista como con la concepción tradicional. La correlación fue positiva en el primer caso (uso del ordenador en clase y la concepción constructivista) y negativa en el segundo (uso del ordenador en clase y la concepción tradicional), siendo el tamaño del efecto pequeño en ambos casos. También estudiaron la predicción de ambas concepciones sobre el uso del ordenador en el aula, encontrando que la concepción constructivista implica una relación positiva, mientras la concepción tradicional una relación negativa.

En otras investigaciones, Teo et al. (2008) y Chai (2010), en sendos estudios en profesorado en formación sobre la relación de la concepción tradicional y de la concepción constructivista sobre el uso de las TIC tradicional y uso de las TIC constructivista, encontraron una relación positiva entre la concepción constructivista y ambos usos de las TIC en el aula, mientras que la concepción tradicional únicamente se relacionaba con el uso tradicional de las TIC en el aula. Después, siguiendo esta línea de investigación en profesorado en activo, Deng et al. (2014) encontraron en su investigación que el uso tradicional de las TIC en el aula correlaciona positivamente con la concepción constructivista, mientras que el uso constructivista de las TIC en el aula correlaciona positivamente con la concepción constructivista y negativamente con la concepción tradicional, pero en mucha menor medida. Desde el punto de vista explicativo, encontraron que la concepción constructivista explica positivamente tanto el uso tradicional de las TIC como el uso constructivista de las TIC, en mayor medida este último, mientras que la concepción tradicional no explica ninguno de los dos usos.

Por otra parte, Sang et al. (2010) en un estudio en profesorado en formación encontraron que las creencias constructivistas se relacionan positivamente, tanto de forma descriptiva como explicativa, sobre el uso prospectivo de las TIC en el aula. En otra investigación, Sang et al.

(2011) estudiaron la relación de la concepción constructivista sobre los dos usos de las TIC (personal-profesional y en el aula) en profesorado en activo, encontrando una correlación positiva entre la concepción constructivista y el uso de las TIC en el aula y el uso de las TIC para apoyo, siendo mayor en la segunda relación que en la primera. No obstante, el tamaño del efecto es pequeño en ambos casos. En la relación explicativa la concepción constructivista no tuvo una relación directa sobre ambos usos, sino una relación positiva de forma indirecta a través de otras variables (motivación hacia las TIC o actitudes TIC).

Petko (2012), en un estudio en profesorado en activo, obtuvo una correlación positiva de la concepción constructivista con el uso de las TIC en el aula si bien el tamaño del efecto es pequeño. Posteriormente, en la regresión de diferentes variables sobre el uso en el aula, la concepción constructivista tuvo una relación significativa, pero con un tamaño del efecto pequeño.

Por su parte, Kim et al. (2013) en su estudio en profesorado en activo obtuvieron una relación positiva entre la concepción constructivista y el uso de las TIC en el aula, de forma que cuando el enfoque se centra en el alumnado la integración de la tecnología era mayor.

En un estudio de análisis secundario de profesorado en activo, Gil-Flores et al. (2017) encontraron que las creencias constructivistas explicaban la frecuencia de uso de las TIC en el aula (el alumnado utiliza las TIC para realizar proyectos o trabajos en clase) de forma positiva, pero con un tamaño pequeño.

Por su parte, Tondeur et al. (2017) en su revisión cualitativa entre las creencias pedagógicas y el uso de las TIC hallaron que entre ambos constructos se produce una relación, muchas veces bidireccional, que puede suponer barreras en la integración de las TIC, dado que el profesorado con una concepción tradicional no percibe las TIC como esencial para su proceso de enseñanza, y compleja, lo que representa la necesidad de una aproximación multidimensional en el estudio de esta relación.

Almerich et al. (2020) trabajaron en la misma línea para determinar las relaciones entre el uso de las TIC, las competencias TIC y las creencias sobre el aprendizaje y la enseñanza por parte del profesorado de Educación Primaria y Educación Secundaria. En cuanto a la relación de la concepción tradicional y la concepción constructivista con el uso personal-profesional y en el aula de las TIC, se encontró una relación positiva entre la concepción constructivista y ambos usos de las TIC, mientras que la relación era negativa entre la concepción tradicional y ambos usos de las TIC y con menor intensidad.

Por su parte, Arancibia et al. (2020a) realizaron una investigación en una universidad chilena y concluyeron que más del 80% del profesorado tendría una predominancia de creencias centradas en el docente (transmisivas) o en el estudiante (constructivistas), lo que llevó a la creación de dos perfiles: uno conductista centrado en el profesorado y otro constructivista centrado en el alumnado. Asimismo, aquellos con perfil constructivista fueron los que mayor uso hicieron de las herramientas tecnológicas proporcionadas y quienes realizaron más actividades de aprendizaje en la plataforma. Por el contrario, aquellos con perfiles conductistas encontraron menor utilidad a la plataforma, presentando barreras y resistencias al uso de las TIC en su práctica docente.

En tercer lugar, la influencia de factores personales y contextuales en la estructura relacional presentada. Hasta ahora hemos analizado una gran variedad de estudios que nos permiten ver claramente la existencia de una relación entre las creencias pedagógicas y el uso de las TIC en el aula, pero todavía no hemos hablado de las variables que facilitan o que obstaculizan en esta relación. En este sentido, Ertmer (1999) distingue dos tipos de barreras: las de primer orden y que son externas al profesorado (recursos, formación, apoyo, ...), y las de segundo orden que son internas.

Existe una gran variedad de variables que podemos estudiar, aunque gracias a estudios previos (Suárez et al., 2012; 2018) podemos apuntar a que factores tales como el género, la

edad, el nivel educativo, la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano personal o la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el aula influyen en la relación que queremos estudiar. Es más, autores como Drent et al. (2008), estudiaron una serie de factores que influían positivamente en la introducción de las TIC en la educación, basándose en estudios anteriores como los de BECTA (2004) o Ely (1999) y elaboraron un cuestionario con variables relacionadas con el profesorado tales como la edad, el género, la experiencia en educación o con los ordenadores, la confianza en sí mismos o el nivel de accesibilidad a las TIC. Asimismo, en las creencias pedagógicas también podemos encontrar diferencias en las mismas en función de variables personales y contextuales.

El género del profesorado. En relación con el uso de las TIC, la variable género ha supuesto una diferenciación en el mismo, señalando los diversos estudios mayoritariamente que el profesorado masculino tiende a mostrar un mayor nivel en el uso de las TIC que el profesorado femenino (IEAE, 2007; Gil-Flores et al., 2017; Orellana et al., 2013; Sigalés et al., 2009; Suárez et al., 2012, 2018; Van Braak et al., 2004; Wozney et al., 2006). En relación con las creencias del profesorado, diversos estudios reflejan que las profesoras presentan una mayor vinculación con la concepción constructivista que los profesores que se vincula más a una concepción tradicional, si bien las diferencias son pequeñas (Beck et al., 2000; OCDE, 2009). Asimismo, Cornelius-White (2007) en un estudio meta-analítico encontró que las profesoras se vinculan más a la concepción constructivista que los profesores.

Por otro lado, la edad es otro factor que se ha considerado. Respecto al uso de las TIC, la edad es uno de los factores que influyen en la relación, puesto que el profesorado más joven tiene mayores niveles de uso que el de mayor edad (IEAE, 2007; Orellana et al., 2013; Sigalés et al., 2009; Suárez et al., 2012, 2018; Van Braak et al., 2004). En cuanto a las creencias pedagógicas, considerando los años de experiencia docente, se ha encontrado que los años de experiencia profesional producen una mayor utilización de prácticas relacionadas con la

concepción constructivista (OCDE, 2009), si bien Cornelius-White (2007) no encontraron diferencias en la concepción constructivista.

El nivel educativo es otro de los factores que debemos tener en cuenta. Considerando el uso de las TIC, diversos estudios remarcan que el profesorado de Educación Secundaria tiene una frecuencia de uso del ordenador mayor que el de Educación Primaria (IEAE, 2007; Sigalés et al., 2009; Suárez et al., 2012, 2018; Wozney et al., 2006). Respecto a las creencias pedagógicas, Ravitz et al. (2000) señalan que el profesorado de Educación Primaria muestra mayor concepción constructivista que el profesorado de Educación Secundaria, resultados que Beck et al. (2000) también encontraron, así como en el estudio de la Comisión Europea (2019).

Asimismo, la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el plano personal es otro de los factores a considerar. En relación con el uso de las TIC, diversos estudios señalan que un mayor uso de los ordenadores a nivel personal implicaba un mayor uso de las TIC, tanto en clase como para uso personal-profesional (Orellana et al., 2013; Petko, 2012; Suárez et al., 2012, 2018; Van Braak et al., 2004; Wozney et al., 2006). Respecto a las creencias pedagógicas, Petko (2012) encontró una relación positiva, pero con una baja intensidad, entre el uso de las TIC en el plano personal y la concepción constructivista. Por su parte, Hermans et al. (2008) obtuvieron una relación negativa entre la experiencia en el ordenador y la concepción tradicional.

En cuanto a la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el aula, Suárez et al. (2012) encontraron que la utilización del aula de informática supone un incremento de los dos usos, personal-profesional y alumnado en el aula. Resultados similares, el incremento del uso de las TIC en el aula y para preparación de clases, se han encontrado en otras investigaciones (Becker, 2006; Frailon et al., 2020; O'Dwyer et al., 2004; Orellana et al., 2013).

La última de las variables que vamos a tener en cuenta en nuestro estudio es la del tipo de centro, aunque esta se ha mostrado como un factor de escasa relevancia (Suárez et al., 2012)

creemos que puede ser interesante, e incluso relevante, puesto que la disponibilidad y acceso a las TIC en el aula suele estar más arraigada en la educación privada y, al final, estas influyen directamente sobre el uso que les da el profesorado (Becker, 2006; O'Dwyer et al., 2004). El uso de las TIC es mayor en unos estudios en centros de titularidad pública (Sigalés et al., 2009; Suárez et al., 2012), mientras que Wozney et al. (2006) obtuvieron resultados contrarios.

Para concluir, es interesante reflexionar acerca del camino que nos queda por recorrer, ya que, aunque como hemos podido ver las barreras de primer orden van siendo, cada vez, más reducidas, las de segundo orden aún presentan conflictos que son complejos de resolver puesto que son de carácter personal. Con todo ello, es necesario recalcar el papel que tiene el profesorado en la integración de las TIC en el aula y la necesidad de formarle tanto en TIC como en prácticas pedagógicas con el fin de que éste puede hacer frente a todo el proceso de integración de una manera más cómoda y con unas creencias y actitudes positivas. Con todo ello podremos ir avanzando y evolucionando hacia modelos pedagógicos más constructivistas.



## **PARTE EMPÍRICA. METODOLOGÍA Y RESULTADOS**



## **4. Elementos metodológicos**

### **4.1. Objetivo general y objetivos específicos**

El objetivo general del presente proyecto de tesis doctoral es validar el modelo de la relación estructural explicativa de las creencias pedagógicas sobre el uso de las TIC por parte de profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana, considerando diversos factores personales y contextuales que inciden sobre esta estructura.

Para su operativización hemos desarrollado los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el nivel del uso de las TIC por parte del profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana, tanto personal-profesional como en el aula.
- Determinar el nivel de las creencias pedagógicas del profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana, considerando tanto la concepción tradicional como la concepción constructivista.
- Determinar las diferencias en el uso de las TIC del profesorado a partir del género, edad, etapa educativa, tipología de centro, frecuencia de uso de los dispositivos en el plano personal y la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el aula con el alumnado.
- Determinar las diferencias en las creencias pedagógicas del profesorado a partir del género, la edad, la etapa educativa, la tipología de centro, la frecuencia de uso de los dispositivos en el plano personal y la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el aula con el alumnado.
- Establecer la relación estructural entre el uso de las TIC y las creencias pedagógicas del profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana.
- Determinar la disposición de los factores personales y contextuales en la estructura relacional tanto en el uso de las TIC como en las creencias pedagógicas.

- Validar un modelo estructural del uso de las TIC y las creencias pedagógicas del profesorado de Educación Primaria y Educación Secundaria de la Comunidad Valenciana, considerando los factores personales y contextuales.

## **4.2. Método**

### **4.2.1. Diseño y procedimiento**

El presente estudio se encuadra en un estudio de tipo transversal, descriptivo y explicativo. Es *transversal* dado que la información se ha recogido en un único momento temporal. Es *descriptivo* dado que se establecen relaciones entre el uso de las TIC y las creencias pedagógicas sin un rol determinado, relaciones simétricas. Es *explicativo* dado que se pretende establecer la relación asimétrica entre las creencias pedagógicas y el uso de las TIC del profesorado de Educación Primaria y Educación Secundaria de la Comunidad Valenciana, junto con la incidencia de factores personales y contextuales.

El diseño de investigación utilizado se encuentra dentro de los diseños cuantitativos no experimentales, concretamente se trata de un estudio correlacional de tipo descriptivo y explicativo (Creswell, 2015).

### **4.2.2. Población y muestra**

La población del estudio es el profesorado de Educación Primaria y Educación Secundaria de la Comunidad Valenciana.

La muestra, seleccionada mediante un muestreo no probabilístico incidental, está compuesta por 1002 profesoras y profesores de Educación Primaria y Educación Secundaria de la Comunidad Valenciana, pertenecientes a centros educativos públicos y privados. Las características principales de la muestra se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 10**

*Elaboración propia. Características de la muestra en variables personales y contextuales*

<b>Género</b>	<b>59.2% profesoras</b> <b>40.8% profesores</b>
<b>Edad</b>	Media= 43.90 años; D.T. = 9.14; Rango: 22-64 años
<b>Nivel educativo</b>	35.5% Educación Primaria 64.5% Educación Secundaria
<b>Experiencia docente</b>	Media= 16.14 años; $\sigma$ = 9.70; Rango: 1-44 años
<b>Tipología de Centro</b>	45.6% Público 54.4% Privado
<b>Disponibilidad de ordenador</b>	100% disponen de ordenador
<b>Frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el plano personal</b>	Ordenador: Media = 5.24; D.T. = .92; Rango 1-6 Móvil: Media = 5.46; D.T. = .92; Rango 1-6 Tablet: Media = 3.93; D.T. = 1.84; Rango 1-6 Internet: Media = 5.63; D.T. = .71; Rango 1-6
<b>Frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el aula</b>	Ordenador: Media = 5.29; D.T. = 1.15; Rango 1-6 Pizarra digital: Media = 3.30; D.T. = 2.13; Rango 1-6 Tablet: Media = 2.78; D.T. = 2.00; Rango 1-6

#### **4.2.3. Instrumentos de medida**

El instrumento de recogida de la información es un cuestionario que se ha diseñado para tal propósito, *Protocolo Innovatic* para el profesorado (Suárez-Rodríguez et al., 2016).

En este estudio se ha utilizado los apartados correspondientes al uso de las TIC del profesorado que incluye dos apartados: uso personal-profesional y uso en el aula. Asimismo, se ha utilizado el Cuestionario de Creencias Pedagógicas del profesorado no universitario.

A continuación, se presentan los cuestionarios:

- **Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos.** En este apartado se pregunta al profesorado sobre el uso que realiza de diversos recursos tecnológicos (procesador de texto, correo electrónico, navegadores, etc.) para sus tareas personales-profesionales sin el alumnado (sin interacción directa con los mismos). Las respuestas del profesorado se han evaluado mediante una escala tipo Likert con cinco categorías de respuesta, desde *Nada* a *Mucho*. Este apartado consta de 39 ítems, siendo el coeficiente de

fiabilidad obtenido  $\alpha$  de Cronbach= .91. Esta escala se estructura en tres dimensiones básicas:

- a) *Aplicaciones informáticas básicas*
- b) *Aplicaciones multimedia y presentaciones, y*
- c) *Tecnologías de la información y la comunicación.*

En cada dimensión, los ítems indican la frecuencia de uso de los diversos recursos tecnológicos para desarrollar determinadas tareas que se incrementan en su complejidad.

- **Uso con el alumnado en el aula de los recursos tecnológicos.** En este apartado se pregunta al profesorado sobre el uso que realiza de diversos recursos tecnológicos (procesador de texto, correo electrónico, navegadores, etc.) en sus tareas con el alumnado dentro o fuera del aula. Las respuestas del profesorado se han evaluado mediante una escala tipo Likert con cinco categorías de respuesta, desde *Nada* a *Mucho*. Este apartado consta de 39 ítems, siendo el coeficiente de fiabilidad obtenido  $\alpha$  de Cronbach= .90. Esta escala se estructura en tres dimensiones básicas:

- a) *Aplicaciones informáticas básicas*
- b) *Aplicaciones multimedia y presentaciones, y*
- c) *Tecnologías de la información y la comunicación.*

En cada dimensión, los ítems indican la frecuencia de uso de los diversos recursos tecnológicos para desarrollar determinadas tareas que se incrementan en su complejidad.

- **Cuestionario de Creencias Pedagógicas del Profesorado no Universitario.** Se trata de un cuestionario de evaluación de la metodología docente y evaluativa del profesorado, adaptado al profesorado no universitario a partir del cuestionario CEMEDEPU (Gargallo et al., 2011). El mismo se compone de dos escalas: Modelo

Centrado en la Enseñanza o concepción tradicional y Modelo Centrado en el Aprendizaje o concepción constructivista, que se evalúan mediante una escala de tipo Likert con cinco categorías de respuesta. El coeficiente de fiabilidad obtenido es  $\alpha$  de Cronbach= .82 en la primera escala, mientras que en la segunda el coeficiente de fiabilidad obtenido es  $\alpha$  de Cronbach= .81. En cuanto a las dimensiones que lo integran son las siguientes:

*a) Concepción tradicional:*

- *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje*
- *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor*
- *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*

*b) Concepción constructivista:*

- *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente*
- *El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje*
- *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*
- *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo*

La validación del mismo se encuentra en Suárez-Rodríguez et al. (2016).

- Además, se han considerado las siguientes variables personales y contextuales:

- a) Género: Profesor y Profesora
- b) Edad
- c) Nivel educativo: Educación Primaria y Educación Secundaria
- d) Tipología de Centro: Público y Privado
- e) Frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el plano personal
- f) Frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el aula

#### **4.2.4. Temporalización**

La recogida de la información se ha realizado, mediante cuestionarios en papel, durante los cursos académicos 2016-2017 y 2017-2018.

De acuerdo con el Comité de Ética de la Universidad de Valencia, esta investigación tuvo en cuenta todas las directrices recomendadas por el Comité para realizar una investigación de este tipo, explicando al profesorado el objetivo del estudio y la importancia de sus respuestas. Además, se les comentó que sus respuestas escritas y verbales serían confidenciales y sus datos anónimos.

La participación del profesorado en el estudio fue voluntaria tras obtener su consentimiento.

#### **4.2.5. Análisis de los datos**

Los datos han sido analizados mediante el programa SPSS 26.0. Los análisis de datos que se han llevado a cabo para responder a los objetivos son los siguientes:

- 1) Estadísticos descriptivos de las diversas variables consideradas en el estudio.
- 2) Análisis de Varianza (ANOVA) y Análisis Multivariado de Varianza (MANOVA) para la determinación de la influencia de las variables personales (género y edad) y del contexto (tipología de centro, etapa educativa –Educación Primaria y Educación Secundaria-, frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos a nivel personal –baja, media y alta- y frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el aula –baja, media y alta-) en las dimensiones de uso de las TIC y de las creencias pedagógicas.

En este caso en las variables edad, frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos a nivel personal y frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el aula se han establecido grupos.

En el caso de la edad se han establecido tres grupos: profesorado menor o igual a 35 años ( $\leq 35$ ), profesorado entre 36 y 50 años (36-50) y profesorado mayor o igual a 51 años ( $\geq 51$ ).

En cuanto a la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos a nivel personal y frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el aula se han establecido para cada variable tres grupos de uso: bajo, medio y alto.

Respecto del tamaño del efecto, se ha utilizado la  $\eta^2$  parcial para este análisis, siendo los valores (Sink y Mvududu, 2010) que se han considerado en el tamaño del efecto: .01-.059 pequeño; .06-.139 mediano;  $\geq .14$  grande.

3) Análisis de Componentes Principales Categórico (CATPCA) para realizar una síntesis dimensional y reducir las dimensiones y sus relaciones a un espacio más simple, en el que se sitúan las variables personales y del contexto claves

4) Finalmente, la modelización mediante el modelo estructural respecto del conjunto de las dimensiones de uso de las TIC y de las creencias pedagógicas, sus relaciones y la influencia sobre las mismas variables personales y contextuales. Se ha llevado a cabo mediante el programa LISREL 8.8.

Para llevar a cabo la modelización se ha empleado un modelo de Múltiples Indicadores y Múltiples Causas - MIMIC (Jöreskog y Goldberger, 1975; Muthén, 1989)-. Este modelo MIMIC permite afrontar la complejidad de la situación dado que existen diversas variables covariadas, con diferentes niveles de medida- desde nominales hasta continuas- y que influyen sobre las variables del modelo estructural.

En este caso se ha empleado el procedimiento de máxima verosimilitud robusto en las estimaciones del modelo, pues se ha comprobado que las dimensiones no presentan normalidad. Para la evaluación del ajuste del modelo, debido al procedimiento utilizado,

se ha utilizado la  $\chi^2$  ajustada mediante el procedimiento de Satorra-Bentler. Junto a este indicador, se han considerado otros indicadores y los umbrales de aceptación para la evaluación del ajuste del modelo que proponen diversos autores (Hair et al., 2010; Kline, 2015). En esta investigación, siguiendo las indicaciones de Hair et al. (2010) y Kline (2015), se ha seleccionado el RMSEA, considerándose un buen ajuste un valor igual o menor de .05, junto con su intervalo de confianza al 90% y su probabilidad; el índice de ajuste comparativo (CFI), considerando como un buen ajuste valores iguales o superiores a .95; y el residuo cuadrático medio (SRMR), que valores iguales o menores de .05 indican un buen ajuste del modelo.

El indicador que se han considerado para el tamaño del efecto es la  $R^2$ . Atendiendo a Cohen et al. (2003) los valores de referencia son: 1%-8.9% pequeño; 9%-24,9% mediano;  $\geq 25\%$  grande.

## **5. Resultados**

En el presente apartado, presentamos los resultados obtenidos en la investigación. En primer lugar, se presentan los estadísticos descriptivos de los dos usos de las TIC y las dos concepciones de las creencias pedagógicas. En segundo lugar, las diferencias de los dos usos de las TIC y las dos concepciones de las creencias pedagógicas en función de los factores personales y contextuales. En tercer lugar, se presenta la estructura relacional descriptiva entre los dos usos de las TIC y las dos concepciones de las creencias pedagógicas, integrando en dicha estructura los factores personales y contextuales. Finalmente, se presenta la relación explicativa de las dos concepciones de las creencias pedagógicas sobre los dos usos de las TIC, con la incidencia de los factores personales y contextuales sobre dicha estructura.

### **5.1. Estadísticos descriptivos**

#### **5.1.1. Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos**

El nivel de uso personal-profesional que realiza, en general, el profesorado de los recursos tecnológicos es medio, utilizándolos para algunas tareas de tipo administrativo, gestión y preparación de clases de forma regular.

Los recursos que utiliza con más frecuencia el profesorado son los relativos a las *Aplicaciones informáticas básicas*. La frecuencia de uso más reducida se corresponde con los recursos que comprenden las *Tecnologías de la Información y de la Comunicación*.

A partir de las desviaciones típicas, se puede señalar una cierta heterogeneidad en las respuestas del profesorado en las tres dimensiones.

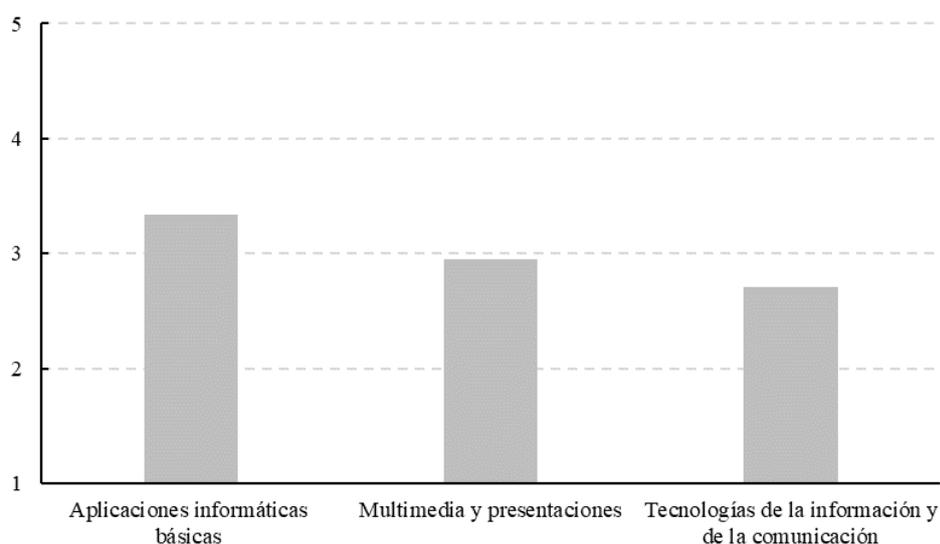
**Tabla 11**

*Elaboración propia. Estadísticos descriptivos del uso personal-profesional de los recursos tecnológicos.*

	Aplicaciones básicas uso personal	Multimedia y presentaciones uso personal	TIC uso personal
Media	3.34	2.95	2.71
Desv. típica	0.83	0.66	0.61

**Figura 23**

*Medias del uso personal-profesional de los recursos tecnológicos*



### **5.1.2. Uso de los recursos tecnológicos en el aula**

En conjunto, el profesorado presenta un nivel de uso en el aula de los recursos tecnológicos medio-bajo, utilizándolos para algunas tareas y en alguna clase, pero no de forma regular.

Los recursos que utiliza con más frecuencia el profesorado se corresponden con las *Aplicaciones informáticas básicas*. La frecuencia de uso más reducida se corresponde con los recursos que comprenden las *Tecnologías de la Información y de la Comunicación*.

A partir de las desviaciones típicas, se puede señalar una cierta heterogeneidad en las respuestas del profesorado en las tres dimensiones.

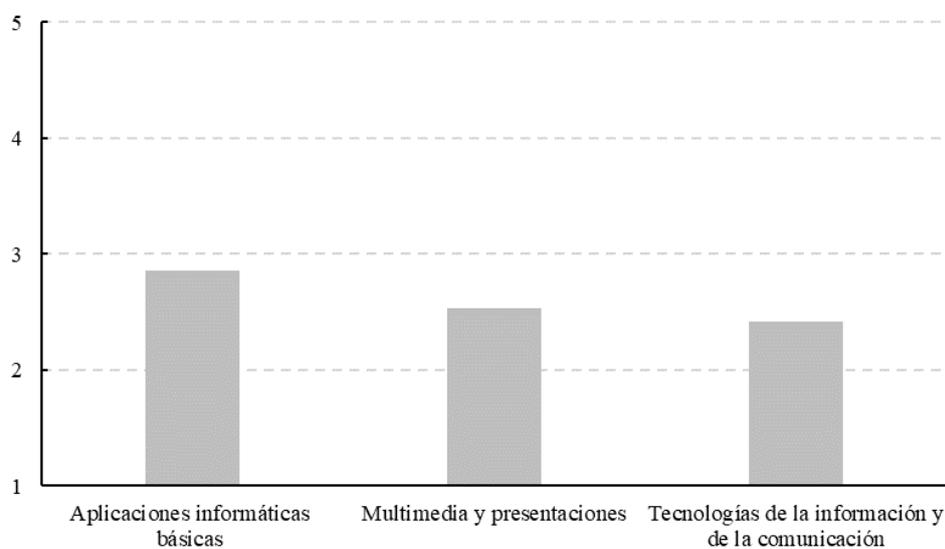
**Tabla 12**

*Elaboración propia. Estadísticos descriptivos del uso de los recursos tecnológicos en el aula.*

	Aplicaciones básicas uso aula	Multimedia y presentaciones uso aula	TIC uso aula
Media	2.86	2.53	2.42
Desv. típica	0.92	0.80	0.60

**Figura 24**

*Medias del uso de los recursos tecnológicos en el aula*



### 5.1.3. Concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje

El profesorado presenta un nivel de indecisión en la concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De los resultados se desprende que las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* presentan un valor similar que refleja una cierta indecisión. En cambio, en la

dimensión de *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales* el valor es el menor y representa que el profesorado se muestra en desacuerdo.

A partir de las desviaciones típicas, se puede señalar una cierta heterogeneidad en las respuestas del profesorado en las tres dimensiones.

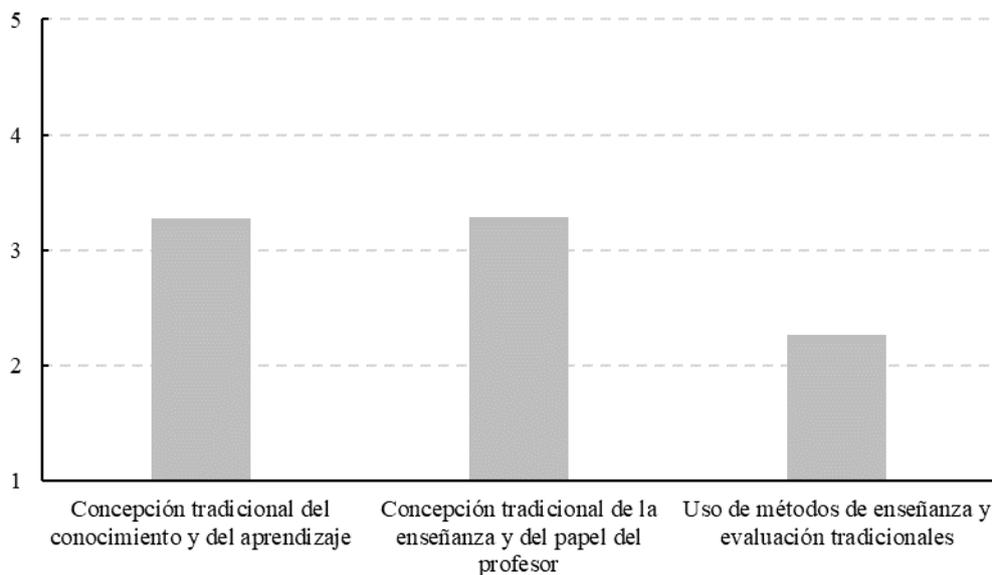
**Tabla 13**

*Elaboración propia. Estadísticos descriptivos la concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje.*

	Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje	Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor	Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales
Media	3.27	3.28	2.26
Desv. típica	0.95	0.82	0.65

**Figura 25**

*Medias de la concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje*



### 5.1.4. Concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje

El profesorado presenta un nivel de acuerdo en la concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las medias de las cuatro dimensiones son muy similares, si bien en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* se presenta la media con menor valor, si bien manifiesta acuerdo.

A partir de las desviaciones típicas, se puede señalar una cierta homogeneidad en las respuestas del profesorado en las cuatro dimensiones.

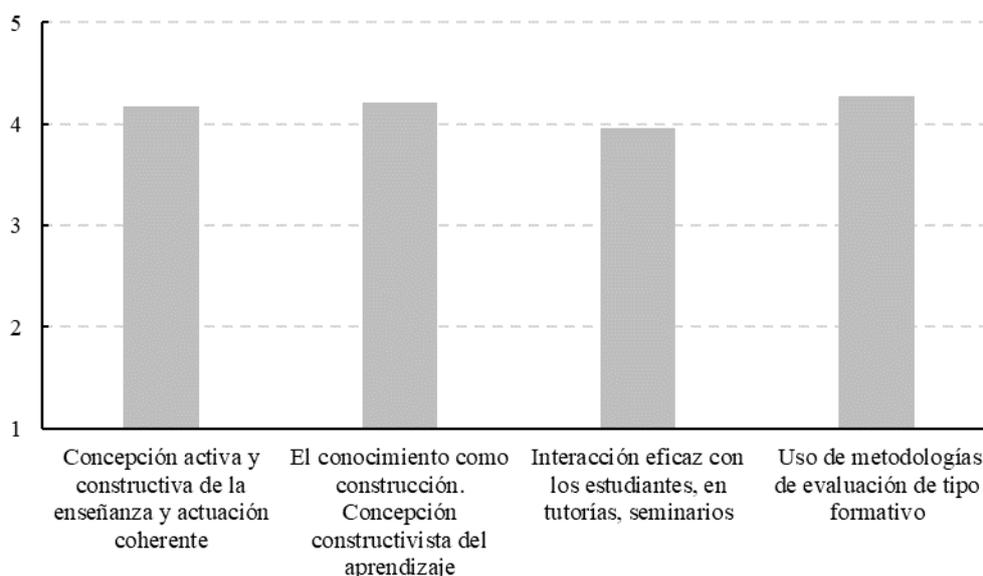
**Tabla 14**

*Elaboración propia. Estadísticos descriptivos la concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje.*

	Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente	El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje	Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios	Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo
Media	4.17	4.21	3.96	4.27
Desv. típica	0.44	0.52	0.58	0.51

**Figura 26**

*Medias de la concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje*



## 5.2. Diferencias en las dimensiones de uso de los recursos tecnológicos y las creencias pedagógicas en función de factores personales y contextuales

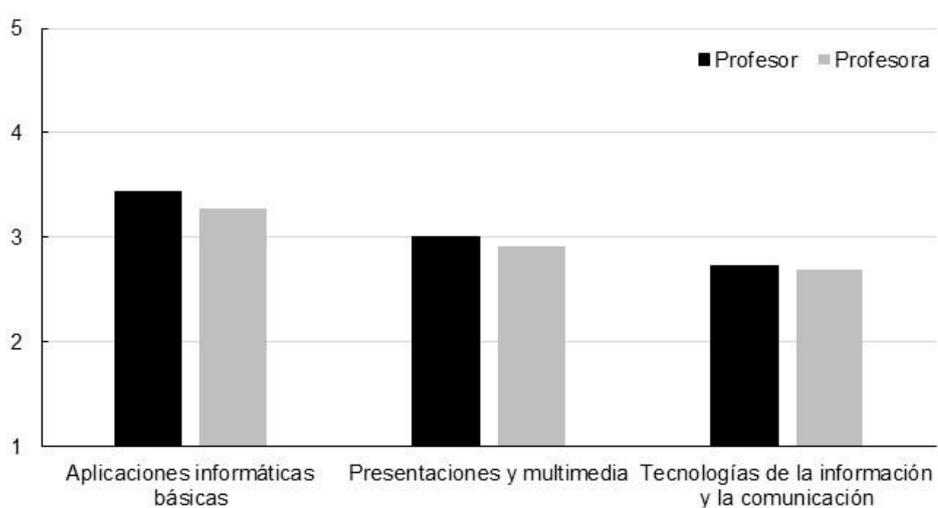
### 5.2.1. Género

#### 5.2.1.1. *Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función del género*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de uso medio de los recursos tecnológicos para fin personal-profesional, con diferencias entre profesores y profesoras. Los profesores muestran mayor nivel de uso de los recursos tecnológicos a nivel personal-profesional que las profesoras. Además, el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones del uso personal-profesional muestra que las medias entre profesores y profesoras presentan diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .990;  $F_{3,998} = 3.364$ ;  $p = .018$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 1.0% ( $\eta^2$  parcial = .010).

**Figura 27**

*Medias del uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función del género*



Respecto a las tres dimensiones del uso personal-profesional contempladas, tanto profesores como profesoras presentan un perfil de uso similar y el comentado a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* se presentan las medias más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre profesores y profesoras -ver tabla 15 y figura 27- se puede observar que los profesores presentan valores medios más altos en todas las dimensiones de uso personal-profesional que las profesoras. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones *Aplicaciones informáticas básicas* y *Presentaciones y multimedia*, con un tamaño del efecto que se puede considerar pequeño, del 0.9% ( $\eta^2$  parcial = .009) en la dimensión de *Aplicaciones informáticas básicas*, e irrelevante en la otra.

Consiguientemente, los profesores tienden a utilizar más los recursos tecnológicos en el uso personal-profesional que las profesoras, sobre todo las *Aplicaciones informáticas básicas* y las *Multimedia y presentaciones*.

**Tabla 15**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso personal-profesional por género.*

Dimensión	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Aplicaciones informáticas básicas	Hombre	3.43	0.81	8.724	.003	.009
	Mujer	3.28	0.84			
Presentaciones y multimedia	Hombre	3.00	0.61	4.021	.045	.004
	Mujer	2.92	0.69			
Tecnologías de la información y la comunicación	Hombre	2.73	0.61	0.691	.401	.001
	Mujer	2.69	0.61			

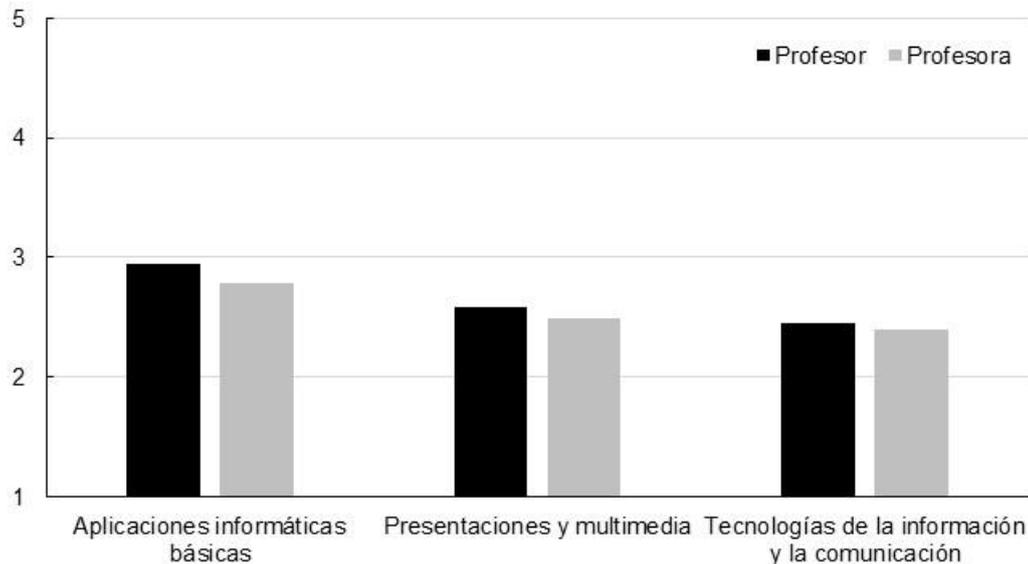
#### 5.2.1.2. *Uso en el aula de los recursos tecnológicos en función del género*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio-bajo de uso de los recursos tecnológicos en el aula, con valores inferiores al uso personal-profesional. Los profesores

muestran mayor nivel de uso de los recursos tecnológicos en el aula que las profesoras, aunque en este caso a partir del MANOVA las medias no presentan diferencias estadísticamente significativas a nivel multivariado (Lambda de Wilks= .992  $F_{3,998} = 2.559$ ;  $p = .054$ ).

**Figura 28**

*Medias del uso en el aula de los recursos tecnológicos en función del género*



A nivel univariado, si nos detenemos en las tres dimensiones del uso en el aula contempladas, podemos concluir que tanto profesores como profesoras presentan un perfil de uso similar en las tres y semejante al comentado a nivel general. La dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* presenta las medias más altas, mientras que, por el contrario, la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación* posee las medias más bajas.

Los profesores muestran valores medios más altos en todas las dimensiones de uso en el aula que las profesoras. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas entre profesores y profesoras únicamente en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas*, con un tamaño del efecto que se puede considerar muy pequeño, del 0.6% ( $\eta^2$  parcial = .006), lo que señala cierta irrelevancia.

De esta forma, los profesores tienden a utilizar más las TIC en el aula que las profesoras, sobre todo las *Aplicaciones informáticas básicas*.

**Tabla 16**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso en el aula por género.*

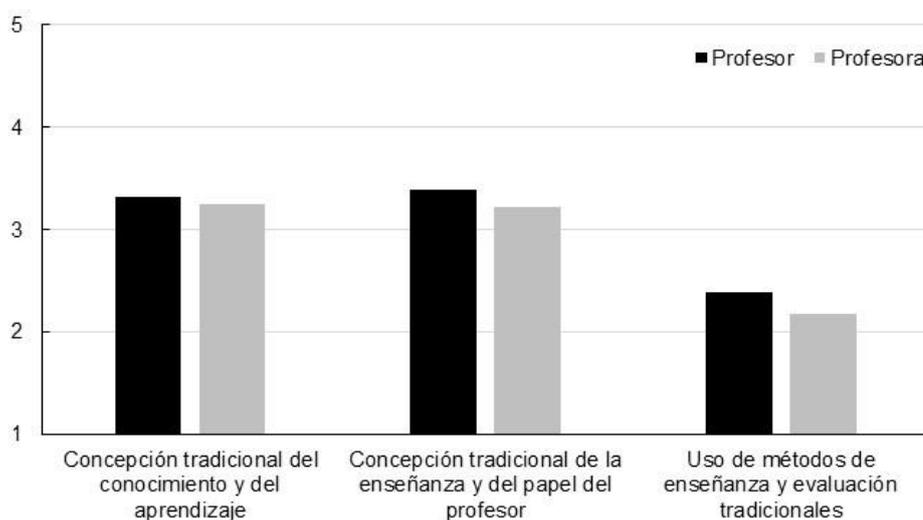
	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Aplicaciones informáticas básicas	Hombre	2.95	0.93	6.347	.012	.006
	Mujer	2.79	0.90			
Presentaciones y multimedia	Hombre	2.58	0.77	3.556	.060	.004
	Mujer	2.49	0.82			
Tecnologías de la información y la comunicación	Hombre	2.45	0.58	0.897	.344	.001
	Mujer	2.40	0.61			

### 5.2.1.3. Concepción tradicional en función del género

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de indecisión en la concepción tradicional. Los profesores presentan valores medios superiores que los de las profesoras. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de la concepción tradicional se ha de apuntar que las medias son distintas entre profesores y profesoras, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .970  $F_{3,998}= 10.186$ ;  $p= .000$ ), con un tamaño del efecto pequeño, el 3% ( $\eta^2$  parcial = .030).

**Figura 29**

*Medias de concepción tradicional en función del género*



Respecto a las tres dimensiones de la concepción tradicional contempladas, tanto profesores como profesoras presentan un perfil similar en todas ellas y en consonancia con lo comentado anteriormente a nivel general. En las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* se presentan las medias más altas, mientras que en la dimensión *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales* se hallan las medias más bajas.

Los profesores presentan valores medios más altos en todas las dimensiones de concepción tradicional que las profesoras. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas entre profesores y profesoras en las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*. Respecto del tamaño del efecto, en ambas dimensiones el tamaño es pequeño, 1% ( $\eta^2$  parcial = .010) para la primera y 2.7% ( $\eta^2$  parcial = .027) para la segunda.

Por consiguiente, dado que las puntuaciones son más altas en los profesores son éstos quienes se orientan en una dirección más tradicional que las profesoras, sobre todo en la *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*.

**Tabla 17**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción tradicional por género.*

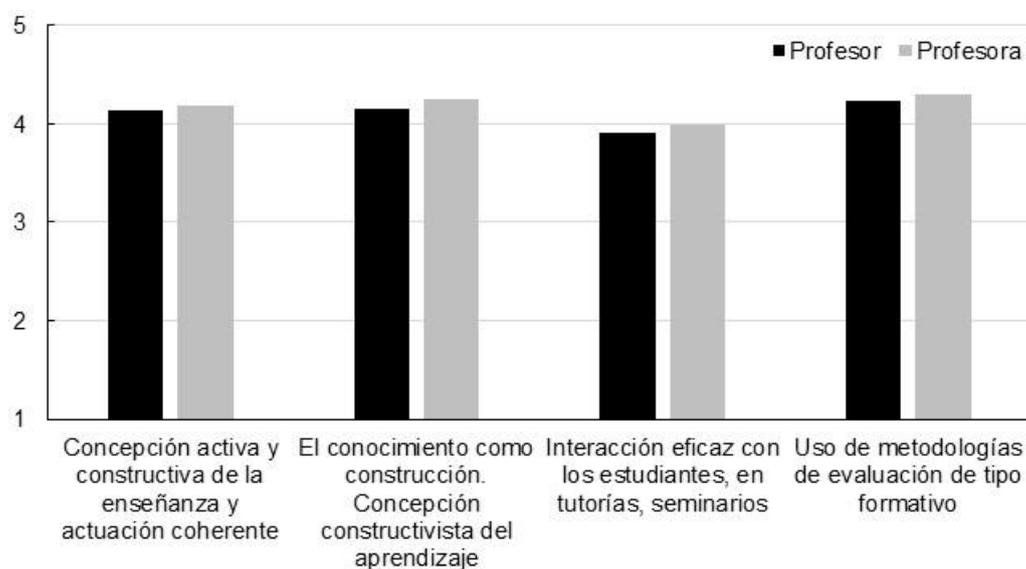
			Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje		Hombre	3.32	0.88	1.586	.208	.002	
		Mujer	3.24	0.99				
Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor		Hombre	3.38	0.76	9.642	.002	.010	
		Mujer	3.22	0.85				
Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales		Hombre	2.39	0.63	28.104	.000	.027	
		Mujer	2.17	0.65				

#### 5.2.1.4. Concepción constructivista en función del género

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de acuerdo en la concepción constructivista, siendo los valores medios de las profesoras mayores que los de los profesores. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las cuatro dimensiones de la concepción constructivista se ha de apuntar que las medias entre ambos géneros presentan diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .989  $F_{3,998} = 2.897$ ;  $p = .021$ ), con un tamaño del efecto pequeño, el 1.1% ( $\eta^2$  parcial = .011).

**Figura 30**

*Medias de concepción constructivista en función del género*



Respecto a las cuatro dimensiones de la concepción constructivista contempladas, tanto profesores como profesoras presentan un perfil similar en todas ellas y acorde con lo comentado anteriormente a nivel general. En la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo* se encuentran las medias más altas, aunque similares a las dimensiones *El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje* y *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente*. Sin embargo, los valores son

ligeramente más bajos en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*.

Como ya se ha mencionado antes, las profesoras presentan valores medios más altos que los profesores en todas las dimensiones de la concepción constructivista del aprendizaje. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas. Aun con todo ello, el tamaño del efecto es muy pequeño, con valores menores del 1% en todas ellas, como se puede observar en la tabla 18, lo que resulta irrelevante.

Por lo tanto, se puede apuntar que las profesoras muestran una orientación en una dirección más constructivista que los profesores, si bien el tamaño del efecto sugiere que la diferencia es relativamente pequeña.

**Tabla 18**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción constructivista por género.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente	Hombre	4.1332	0.42573	4.196	.041	.004
	Mujer	4.1915	0.45416			
El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje	Hombre	4.1566	0.53394	8.810	.003	.009
	Mujer	4.2551	0.50376			
Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios	Hombre	3.9150	0.57559	4.603	.032	.005
	Mujer	3.9945	0.57761			
Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo	Hombre	4.2333	0.49741	3.913	.048	.004
	Mujer	4.2979	0.51531			

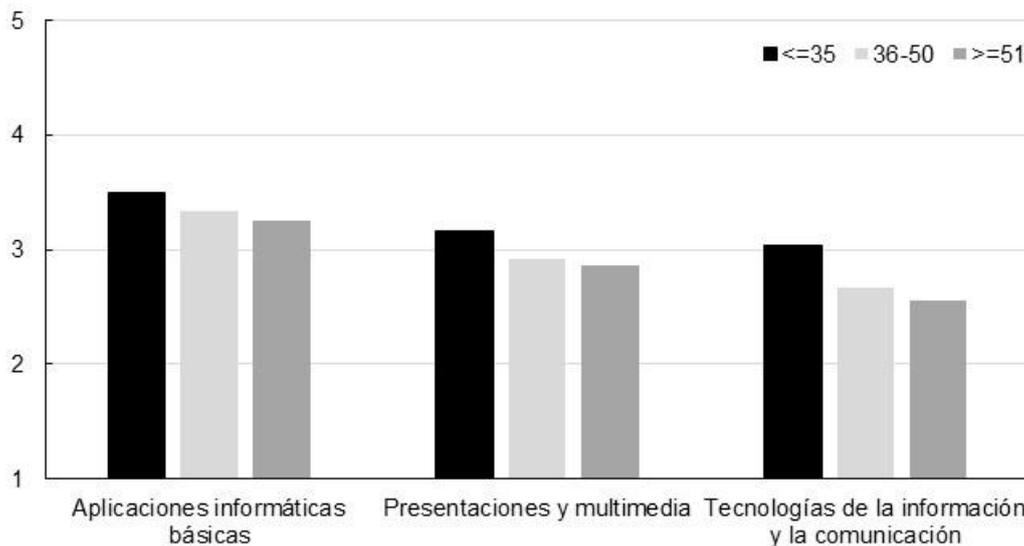
## 5.2.2. Edad

### 5.2.2.1. *Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función de la edad*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio de uso de los recursos tecnológicos para fin personal-profesional, si bien diferente pues el profesorado de menor edad muestra un nivel de uso más alto que el de mayor edad. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones del uso personal-profesional se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la edad, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .924;  $F_{6,1988} = 13.425$ ;  $p < .001$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 3.9% ( $\eta^2$  parcial = .039).

**Figura 31**

*Medias de uso personal-profesional en función de la edad*



Respecto a las tres dimensiones del uso personal-profesional contempladas, el profesorado presenta, en función de la edad, un mismo perfil y en consonancia con lo comentado anteriormente a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* presentan las medias más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre edades –ver tabla 19- se puede observar que el profesorado de menor edad presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de uso personal-profesional que el de mayor edad. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en función de la edad en las tres dimensiones, con un tamaño del efecto pequeño –ver tabla 19– en *Aplicaciones informáticas básicas y Multimedia y presentaciones*, y medio en *Tecnologías de la información y de la comunicación*. Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, el grupo de menor edad se diferencia de los otros dos grupos de mayor edad en las tres dimensiones.

Por consiguiente, a menor edad por parte del profesorado mayor es el uso de los recursos tecnológicos en el ámbito personal-profesional.

**Tabla 19**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso personal-profesional en función de la edad.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Aplicaciones básicas	<=35	3.4918	.79535	4.977	.007	.010	<b>A-BC</b>
	36-50	3.3285	.82237				
	>=51	3.2539	.85706				
Multimedia y presentaciones	<=35	3.1623	.61982	13.690	.000	.027	<b>A-BC</b>
	36-50	2.9198	.64852				
	>=51	2.8634	.68330				
Tecnologías de la información y la comunicación	<=35	3.0308	.56415	40.803	.000	.076	<b>A-BC</b>
	36-50	2.6637	.57313				
	>=51	2.5579	.63628				

1. A: <=35; B = 36-50; C= >=51

2. Prueba de Tukey

3. Prueba de Games-Howell

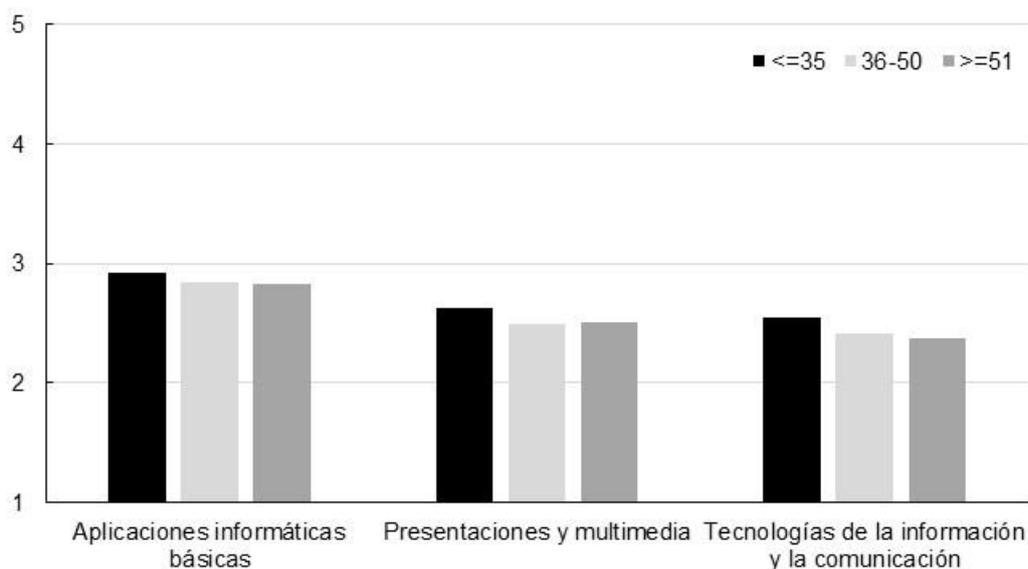
#### 5.2.2.2. *Uso en el aula de los recursos tecnológicos en función de la edad*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio-bajo de uso de los recursos tecnológicos en el aula, si bien diferente pues el profesorado de menor edad vuelve a mostrar un nivel de uso más alto que el de mayor edad. Además, tras el MANOVA realizado a partir

de las tres dimensiones del uso aula se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la edad, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .988;  $F_{6,1988} = 1.946$ ;  $p < .070$ ), con un tamaño del efecto que se puede considerar muy pequeño, del 0.6% ( $\eta^2$  parcial = .006), lo que señala cierta irrelevancia.

**Figura 32**

*Medias de uso en el aula en función de la edad*



Respecto a las tres dimensiones del uso en el aula contempladas, el profesorado presenta, en función de la edad, un mismo perfil de uso y en consonancia con lo comentado anteriormente a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* se muestran las medias más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre edades - ver tabla 20- se puede observar que el profesorado de menor edad presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de uso en el aula que el de mayor edad. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas únicamente en la

dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación*, con un tamaño del efecto pequeño, del 1.1% ( $\eta^2$  parcial = .011) - ver tabla 20-. Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, el grupo de menor edad se diferencia de los otros dos grupos de mayor edad en la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación*.

Por tanto, a menor edad del profesorado se produce un mayor uso de los recursos tecnológicos en el aula, si bien este uso es mayor en los recursos asociados a las *Tecnologías de la Información y de la Comunicación*.

**Tabla 20**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso en el aula en función de la edad.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Aplicaciones básicas	<=35	2.9277	.83997	.770	.463	.002	
	36-50	2.8480	.92837				
	>=51	2.8273	.95039				
Multimedia y presentaciones	<=35	2.6334	.74036	2.294	.101	.005	
	36-50	2.4947	.79983				
	>=51	2.5064	.84251				
Tecnologías de la información y la comunicación	<=35	2.5476	.50294	5.423	.005	.011	A-BC
	36-50	2.4084	.58711				
	>=51	2.3762	.66621				

1. A: <=35; B = 36-50; C= >=51

2. Prueba de Tukey

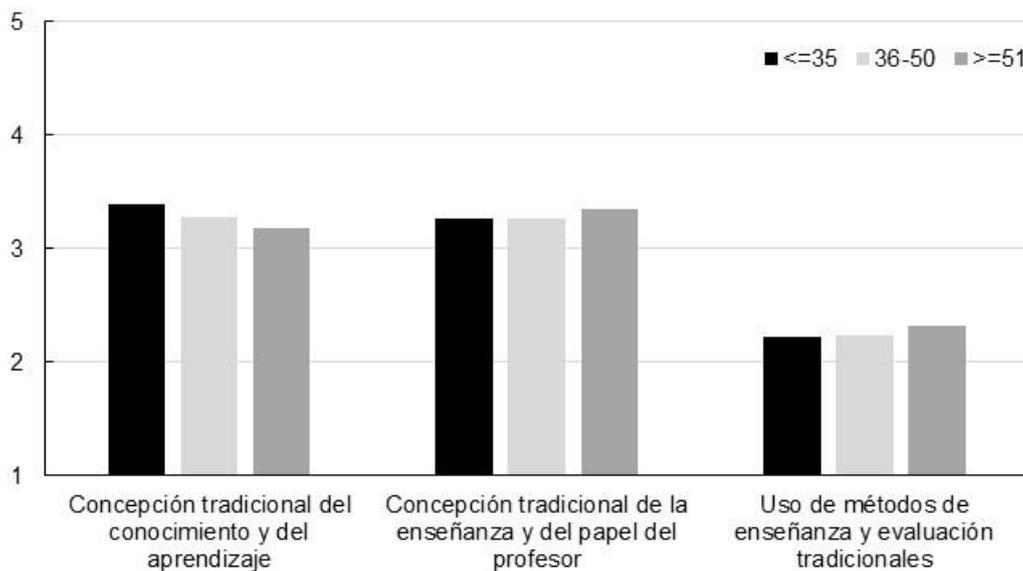
3. Prueba de Games-Howell

### 5.2.2.3. Concepción tradicional en función de la edad

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de indecisión en la concepción tradicional, si bien diferente pues el profesorado de mayor edad muestra un nivel mayor que el de profesorado de menor edad. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de la concepción tradicional se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la edad, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .980;  $F_{6,1988} = 3.436$ ;  $p < .002$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 1.0% ( $\eta^2$  parcial = .010).

**Figura 33**

*Medias de concepción tradicional en función de la edad*



Respecto a las tres dimensiones de la concepción tradicional contempladas, el profesorado presenta, en función de la edad, mayor nivel en función de la edad en las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*, no en el *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* que muestra un perfil invertido en función de la edad. En la dimensión *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* se presentan las medias más altas, seguidas muy de cerca por la dimensión *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje*. Finalmente encontramos las medias más bajas en la dimensión *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*.

Respecto a la diferenciación entre edades - ver tabla 21- se puede observar que el profesorado de mayor edad presenta valores medios más altos en dos de las dimensiones (*Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* y *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*) que el grupo de menor edad. Sin embargo, a partir del ANOVA

realizado en cada dimensión se observa que no se presentan diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las tres dimensiones.

Por lo tanto, globalmente el profesorado en función de la edad presenta diferencias, si bien no se diferencian claramente entre los grupos de edad en todas las dimensiones.

**Tabla 21**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción tradicional en función de la edad.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje	<=35	3.3837	.93047	2.780	.062	.006	
	36-50	3.2799	.97527				
	>=51	3.1787	.90874				
Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor	<=35	3.2625	.89717	1.262	.284	.003	
	36-50	3.2573	.80707				
	>=51	3.3499	.77208				
Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales	<=35	2.2175	.67226	2.035	.131	.004	
	36-50	2.2353	.64870				
	>=51	2.3214	.63851				

1. A: <=35; B = 36-50; C= >=51

2. Prueba de Tukey

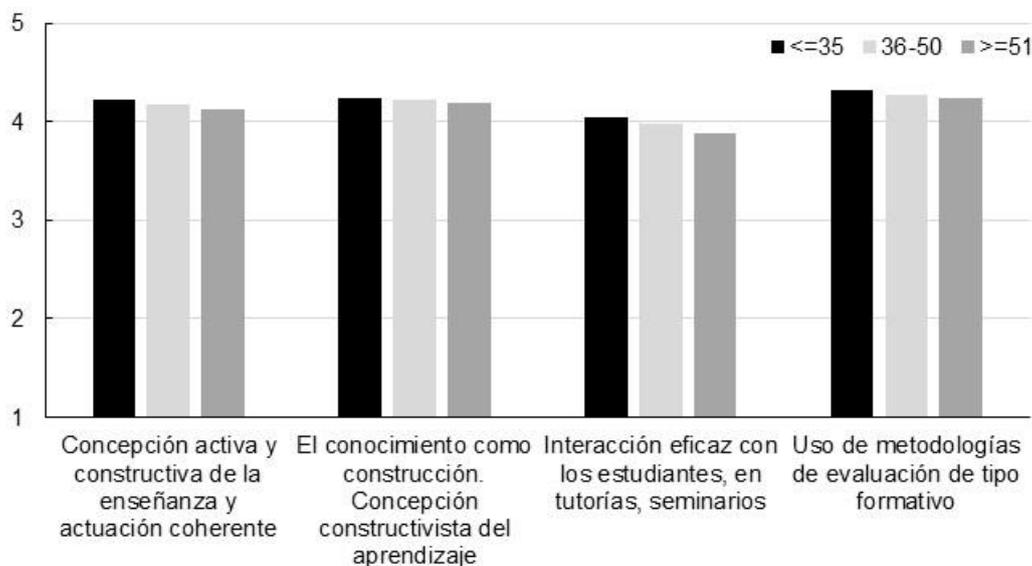
3. Prueba de Games-Howell

#### 5.2.2.4. *Concepción constructivista en función de la edad*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de acuerdo en la concepción constructivista, si bien diferente pues el profesorado de menor edad muestra un nivel superior que el profesorado de mayor edad. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las cuatro dimensiones de la concepción constructivista se ha de apuntar que las medias no son distintas en función de la edad, dado que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .989;  $F_{8,1986} = 3.436$ ;  $p < .212$ ;  $\eta^2$  parcial = .005).

**Figura 34**

*Medias de concepción constructivista en función de la edad*



Desde el punto de vista univariado, respecto a las cuatro dimensiones de la concepción constructivista contempladas, el profesorado presenta, en función de la edad, un mismo perfil de uso y en consonancia con lo comentado anteriormente a nivel general. En la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo* se presentan las medias más altas, seguidas muy de cerca por la dimensión *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente*. Finalmente encontramos las medias más bajas en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*.

Respecto a la diferenciación entre edades - ver tabla 22- se puede observar que el profesorado de menor edad presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de concepción constructivista que el de mayor edad. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas únicamente en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*, con un tamaño del efecto casi pequeño, del 0.9% ( $\eta^2$  parcial = .009) - ver tabla 22-. Asimismo, a

partir de las comparaciones múltiples, el grupo de menor edad se diferencia del grupo de mayor edad únicamente en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*.

Por consiguiente, a nivel global el profesorado en función de la edad no se diferencia en la concepción constructivista. Únicamente se aprecia una cierta diferenciación en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*, donde el profesorado más joven muestra mayor acuerdo.

**Tabla 22**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción constructivista en función de la edad.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente	<=35	4.2214	.45633	2.684	.069	.005	
	36-50	4.1693	.43391				
	>=51	4.1267	.45088				
El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje	<=35	4.2395	.53274	.409	.665	.001	
	36-50	4.2153	.53944				
	>=51	4.1962	.46856				
Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios	<=35	4.0351	.53521	4.494	.011	.009	<b>AB-BC</b>
	36-50	3.9768	.58839				
	>=51	3.8821	.58289				
Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo	<=35	4.3269	.52651	1.835	.160	.004	
	36-50	4.2686	.50555				
	>=51	4.2375	.50200				

1. A: <=35; B = 36-50; C= >=51

2. Prueba de Tukey

3. Prueba de Games-Howell

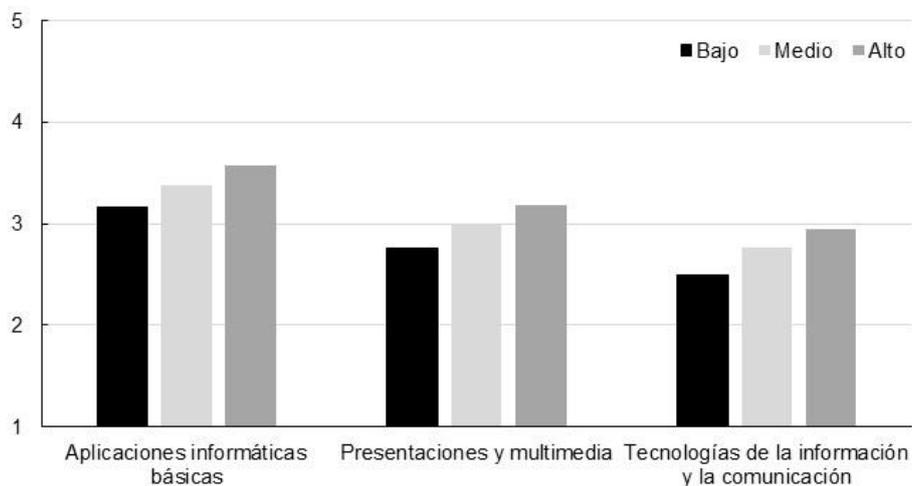
### 5.2.3. Frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal

#### 5.2.3.1. *Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio de uso de los recursos tecnológicos para fin personal-profesional, si bien diferente pues el profesorado que hace una frecuencia alta de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal muestra un nivel de uso personal-profesional de los recursos tecnológicos más alto que el que realiza una frecuencia baja de uso de los dispositivos tecnológicos. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones del uso personal-profesional se ha de apuntar que las medias son distintas en función del uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .915;  $F_{6,1994}=15.172$ ;  $p < .001$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 4.4% ( $\eta^2$  parcial = .044).

**Figura 35**

*Medias del uso personal-profesional de los recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal*



Respecto a las tres dimensiones del uso personal-profesional contempladas, el profesorado presenta un mismo perfil de uso, en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal, y en consonancia con lo comentado anteriormente a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* se presentan las medias

más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre los tres grupos, se puede observar que el profesorado que realiza una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de uso personal-profesional de los recursos tecnológicos que los que realizan una frecuencia de uso baja – ver tabla 23-. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en las tres dimensiones. En cuanto al tamaño del efecto, es pequeño en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas*, con un valor de 3.1% ( $\eta^2$  parcial = 0.031), y *Multimedia y presentaciones*, con un valor de 5.4% ( $\eta^2$  parcial = 0.054), y medio en las *Tecnologías de la Información y de la Comunicación*, en con valor de 7.7% ( $\eta^2$  parcial = 0.077). Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, los tres grupos se diferencian de los otros en todas las dimensiones.

Consiguientemente, la mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal supone mayor uso personal-profesional de los recursos tecnológicos por parte del profesorado.

**Tabla 23**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso personal-profesional en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Aplicaciones básicas	Bajo	3.1614	.82388	16.008	.000	.031	<b>A-B-C</b>
	Medio	3.3808	.79418				
	Alto	3.5683	.87392				
Multimedia y presentaciones	Bajo	2.7623	.65485	28.327	.000	.054	<b>A-B-C</b>
	Medio	2.9968	.63894				
	Alto	3.1858	.64149				
Tecnologías de la información y la comunicación	Bajo	2.4877	.58385	41.586	.000	.077	<b>A-B-C</b>
	Medio	2.7688	.58945				
	Alto	2.9453	.60384				

1. A: Bajo; B = Medio; C= Alto

2. Prueba de Tukey

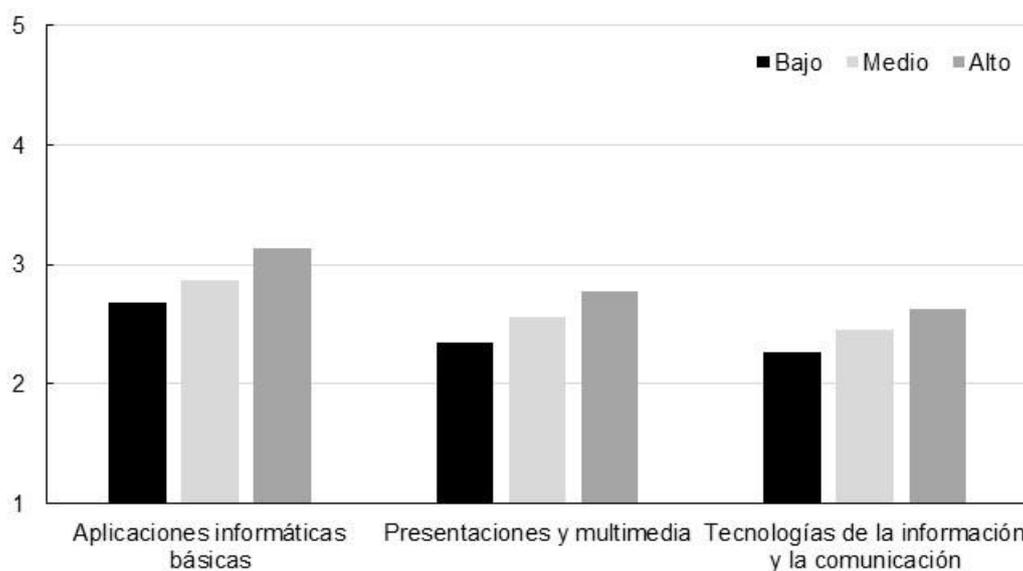
3. Prueba de Games-Howell

### 5.2.3.2. *Uso aula de los recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio-bajo de uso de los recursos tecnológicos en el aula, si bien diferente pues el profesorado que hace una frecuencia alta de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal muestra un nivel de uso de los recursos tecnológicos en el aula más alto que el que realiza una frecuencia baja de uso de los dispositivos tecnológicos. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de uso en el aula se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .940;  $F_{6,1994}= 10.470$ ;  $p < .001$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 3.1% ( $\eta^2$  parcial = .031).

**Figura 36**

*Medias de uso en el aula de recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal*



Respecto a las tres dimensiones del uso en el aula contempladas, el profesorado presenta, en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal, un mismo perfil y acorde a lo comentado a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones*

*informáticas básicas* se presentan las medias más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre los tres grupos, se puede observar que el profesorado que realiza una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de uso en el aula que los que realizan una frecuencia de uso baja – ver tabla 24-. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en función de la frecuencia uso de los dispositivos tecnológicos en las tres dimensiones. Aun con todo ello, el tamaño del efecto es pequeño en todas las dimensiones, con valores de 2.9% ( $\eta^2$  parcial = 0.029) en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas*, de 3.5% ( $\eta^2$  parcial = 0.035) en *Multimedia y presentaciones* y de 4.6% ( $\eta^2$  parcial = 0.046) en *Tecnologías de la información y de la comunicación*. Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, los tres grupos se diferencian de los otros en todas las dimensiones.

Por lo tanto, la mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal supone mayor uso en el aula de los recursos tecnológicos por parte del profesorado.

**Tabla 24**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso en el aula en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Aplicaciones básicas	Bajo	2.6839	.87871	15.000	.000	.029	A-B-C
	Medio	2.8751	.87693				
	Alto	3.1313	1.01541				
Multimedia y presentaciones	Bajo	2.3467	.77998	18.336	.000	.035	A-B-C
	Medio	2.5583	.81229				
	Alto	2.7713	.74563				
Tecnologías de la información y la comunicación	Bajo	2.2661	.58441	24.238	.000	.046	A-B-C
	Medio	2.4604	.59428				
	Alto	2.6234	.56763				

1. A: Bajo; B = Medio; C= Alto

2. Prueba de Tukey

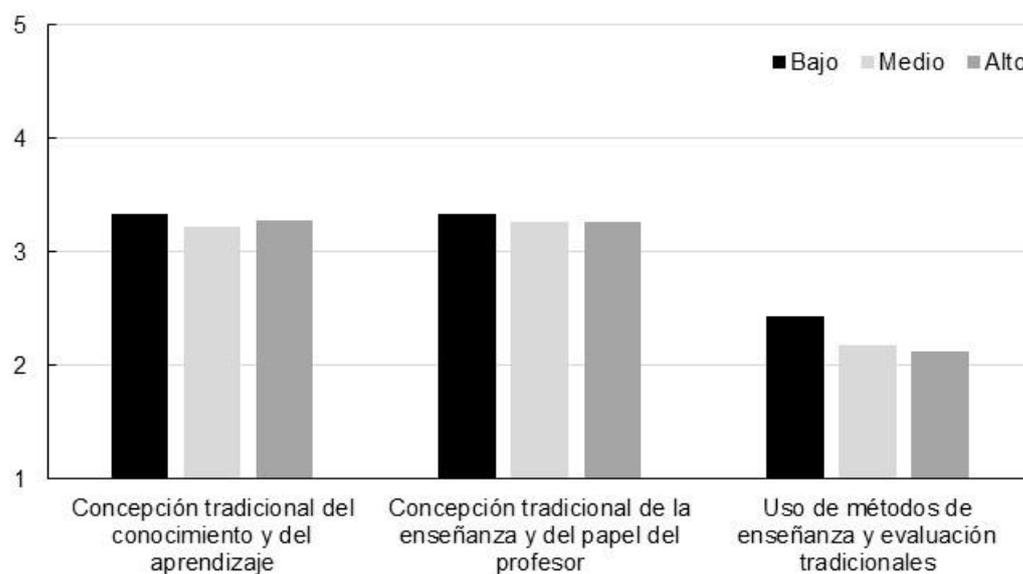
3. Prueba de Games-Howell

### 5.2.3.3. *Concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de indecisión en la concepción tradicional, si bien diferente pues el profesorado que hace una frecuencia de uso baja de los dispositivos tecnológicos para uso personal muestra un nivel en la concepción tradicional más alto que el que realiza una frecuencia de uso alta de los dispositivos tecnológicos. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de la concepción tradicional se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .958;  $F_{6,1994}= 7.252$ ;  $p < .001$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 2.1% ( $\eta^2$  parcial = .021).

**Figura 37**

*Medias de concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal*



Respecto a las tres dimensiones de la concepción tradicional contempladas, el profesorado presenta, en función del uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal, un mismo perfil y acorde con lo comentado anteriormente a nivel general. En las dimensiones

*Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* se presentan las medias más altas. En la dimensión *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre los tres grupos, se puede observar – ver tabla 25- que el profesorado que realiza un menor uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal presenta valores medios más altos en las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales* de la concepción tradicional que los que realizan un uso alto, no en la dimensión *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* que corresponde al grupo medio. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas únicamente en la dimensión *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*, con un tamaño del efecto pequeño, del 4.0% ( $\eta^2$  parcial = .040). Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, el grupo que realiza un menor uso de las tecnologías se diferencia de los otros dos grupos de mayor uso únicamente en la dimensión *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*.

Por consiguiente, la mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal supone una menor concepción tradicional, sobre todo en el *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*.

**Tabla 25**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje	Bajo	3.3376	.91193	1.351	.259	.003	
	Medio	3.2268	.91138				
	Alto	3.2767	1.10166				
Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor	Bajo	3.3307	.72374	.821	.440	.002	
	Medio	3.2616	.83059				
	Alto	3.2594	.93776				
Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales	Bajo	2.4339	.66065	20.733	.000	.040	A-BC
	Medio	2.1817	.59043				
	Alto	2.1194	.71437				

1. A: Bajo; B = Medio; C= Alto

2. Prueba de Tukey

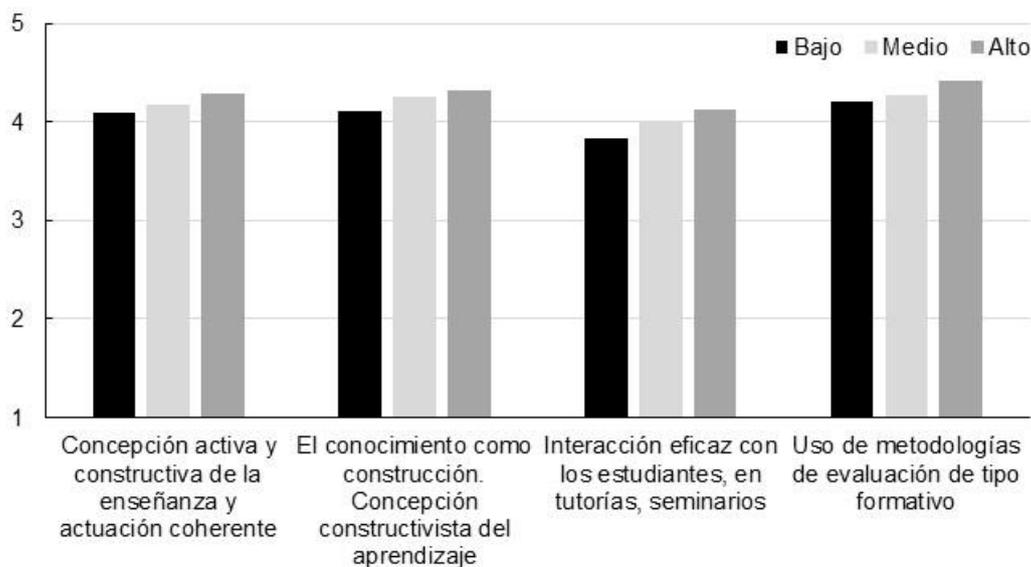
3. Prueba de Games-Howell

#### 5.2.3.4. *Concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso personal*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de acuerdo en la concepción constructivista, si bien diferente pues el profesorado que hace una frecuencia de uso alta de los dispositivos tecnológicos para uso personal muestra un nivel de concepción constructivista más alto que el que realiza una frecuencia de uso baja de los mismos. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de la concepción constructivista se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .943;  $F_{8,1994} = 7.399$ ;  $p < .001$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 2.9% ( $\eta^2$  parcial = .029).

**Figura 38**

*Medias de concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal*



Respecto a las cuatro dimensiones de la concepción constructivista contempladas, el profesorado presenta, en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal, un mismo perfil y en consonancia con lo comentado anteriormente a nivel general. En la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo* se presentan las medias más altas, seguidas muy de cerca por las dimensiones *El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje* y *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente*. En cambio, en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre los tres grupos, se puede observar que el profesorado que realiza una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de la concepción constructivista que los que realizan un uso bajo – ver tabla 26-. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en las cuatro dimensiones. Aun con todo ello, el tamaño del efecto es pequeño en todas las dimensiones, con valores de 2.5%

( $\eta^2$  parcial = 0.025) en la dimensión *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente* y en la dimensión *El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje*, de 3.5% ( $\eta^2$  parcial = 0.035) en *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* y de 2.3% ( $\eta^2$  parcial = 0.023) en *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo*. Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, el grupo que realiza un menor uso de las tecnologías se diferencia de los otros dos grupos de mayor uso en las dimensiones *El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje* y *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo*. En las otras dos dimensiones los tres grupos se diferencian entre sí.

Por lo tanto, la mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso personal supone un mayor nivel en la concepción constructivista por parte del profesorado.

**Tabla 26**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la de concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso personal.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente	Bajo	4.0945	.41306	12.553	.000	.025	A-B-C
	Medio	4.1707	.43889				
	Alto	4.2937	.48045				
El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje	Bajo	4.1075	.50090	12.665	.000	.025	A-BC
	Medio	4.2511	.51022				
	Alto	4.3199	.53782				
Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios	Bajo	3.8295	.61802	17.929	.000	.035	A-B-C
	Medio	3.9928	.51714				
	Alto	4.1269	.59549				
Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo	Bajo	4.1977	.48045	11.740	.000	.023	A-BC
	Medio	4.2665	.52291				
	Alto	4.4187	.49459				

1. A: Bajo; B = Medio; C= Alto

2. Prueba de Tukey

3. Prueba de Games-Howell

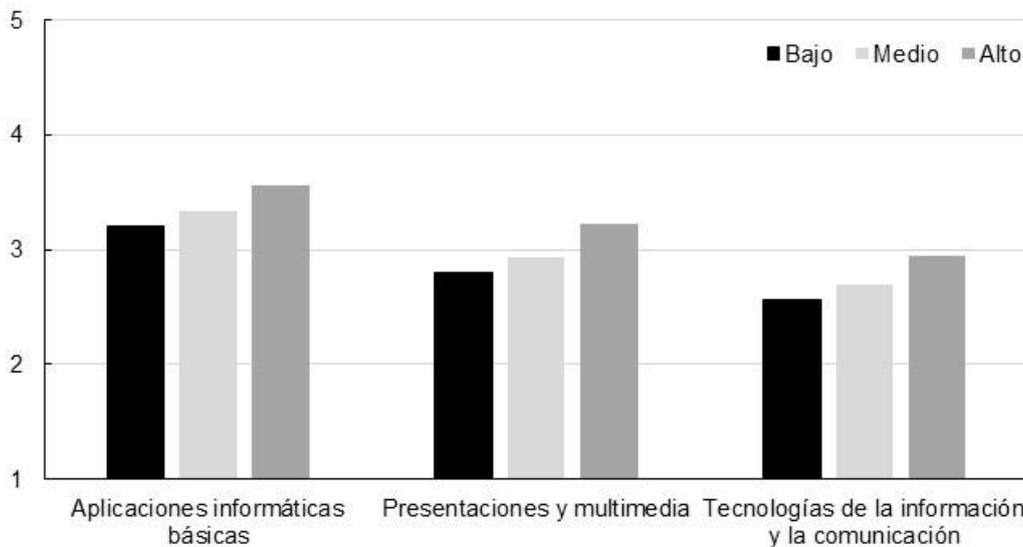
## 5.2.4. Frecuencia uso dispositivos tecnológicos para uso académico

### 5.2.4.1. *Uso personal-profesional en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio de uso de los recursos tecnológicos para fin personal-profesional, si bien diferente pues el profesorado que hace una frecuencia de uso alta de los dispositivos tecnológicos para uso académico muestra un nivel de uso más alto de los recursos tecnológicos en el aula que el que realiza una frecuencia de uso baja de los dispositivos tecnológicos. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones del uso personal-profesional se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .942;  $F_{6,1994}=10.121$ ;  $p < .001$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 3.0% ( $\eta^2$  parcial = .030).

**Figura 39**

*Medias uso personal-profesional de recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso académico*



Respecto a las tres dimensiones del uso personal-profesional de los recursos tecnológicos contempladas, el profesorado presenta, en función de la frecuencia de uso de los

dispositivos tecnológicos para uso académico, un mismo perfil y en consonancia con lo comentado anteriormente a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* se presentan las medias más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre los tres grupos, se puede observar que el profesorado que realiza una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de uso personal-profesional de los recursos tecnológicos que los que realizan una frecuencia de uso baja – ver tabla 27-. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en función del uso de los dispositivos tecnológicos en las tres dimensiones. En cuanto al tamaño del efecto es pequeño en todas ellas, con un valor de 2.0% ( $\eta^2$  parcial = 0.020) en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas*, un valor de 4.9% ( $\eta^2$  parcial = 0.049) en *Multimedia y presentaciones* y un valor de 4.4% ( $\eta^2$  parcial = 0.044) para *Tecnologías de la información y la comunicación*. Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, el grupo que realiza un mayor uso de las tecnologías se diferencia de los otros dos grupos de mayor uso en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas*, mientras que en las otras dos dimensiones existen diferencias entre los tres grupos.

Por lo tanto, una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico supone un nivel más alto de uso de los recursos tecnológicos para el ámbito personal-profesional.

**Tabla 27**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso personal-profesional en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso académico.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Aplicaciones básicas	Bajo	3.2025	.82652	10.230	.000	.020	<b>AB-C</b>
	Medio	3.3358	.80058				
	Alto	3.5515	.88399				
Multimedia y presentaciones	Bajo	2.7984	.67581	25.577	.000	.049	<b>A-B-C</b>
	Medio	2.9315	.64675				
	Alto	3.2268	.60202				
Tecnologías de la información y la comunicación	Bajo	2.5687	.58815	23.181	.000	.044	<b>A-B-C</b>
	Medio	2.6884	.61256				
	Alto	2.9479	.58456				

1. A: Bajo; B = Medio; C= Alto

**2. Prueba de Tukey**

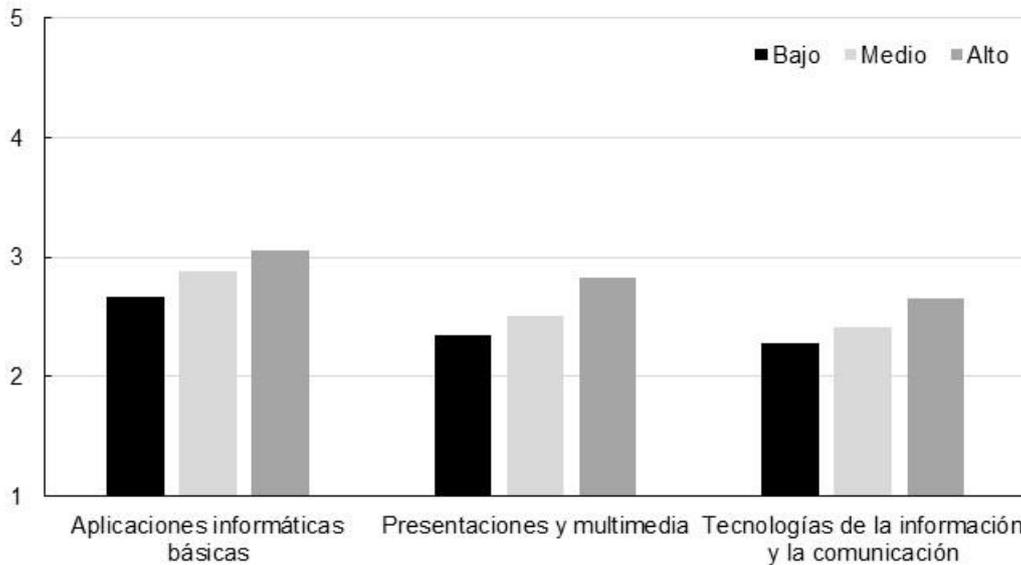
3. Prueba de Games-Howell

*5.2.4.2. Uso aula en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio-bajo de uso de los recursos tecnológicos en el aula, si bien diferente pues el profesorado que hace una frecuencia de uso alta de los dispositivos tecnológicos para uso académico muestra un nivel de uso en el aula de los recursos tecnológicos más alto que el que realiza una frecuencia de uso baja de los dispositivos. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones del uso de los recursos tecnológicos en el aula se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .940;  $F_{6,1994}=10.354$ ;  $p < .001$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 3.0% ( $\eta^2$  parcial = .030).

**Figura 40**

*Medias de uso de en el aula de recursos tecnológicos en función de la frecuencia de uso de dispositivos para uso académico*



Respecto a las tres dimensiones del uso de recursos tecnológicos en el aula contempladas, el profesorado presenta, en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico, un mismo perfil y acorde a lo comentado a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* se presentan las medias más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y la comunicación* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre los tres grupos, se puede observar que el profesorado que realiza una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de uso de los recursos tecnológicos en el aula que los que realizan una frecuencia de uso baja – ver tabla 28-. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en las tres dimensiones. Aun con todo ello, el tamaño del efecto es pequeño en todas ellas, con un valor

de 2.2% ( $\eta^2$  parcial = 0.022) en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas*, un valor de 4.1% ( $\eta^2$  parcial = 0.041) en *Multimedia y presentaciones* y un valor de 4.3% ( $\eta^2$  parcial = 0.043) para *Tecnologías de la información y la comunicación*. Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, los tres grupos se diferencian de los otros en todas las dimensiones.

Por lo tanto, una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico supone un nivel más alto de uso de los recursos tecnológicos en el aula.

**Tabla 28**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso en el aula en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Aplicaciones básicas	Bajo	2.6635	.97781	11.258	.000	.022	<b>A-B-C</b>
	Medio	2.8856	.87069				
	Alto	3.0576	.90715				
Multimedia y presentaciones	Bajo	2.3486	.82962	21.510	.000	.041	<b>A-B-C</b>
	Medio	2.5073	.77346				
	Alto	2.8286	.75976				
Tecnologías de la información y la comunicación	Bajo	2.2828	.62335	22.192	.000	.043	<b>A-B-C</b>
	Medio	2.4163	.57231				
	Alto	2.6484	.57413				

1. A: Bajo; B = Medio; C= Alto

**2. Prueba de Tukey**

3. Prueba de Games-Howell

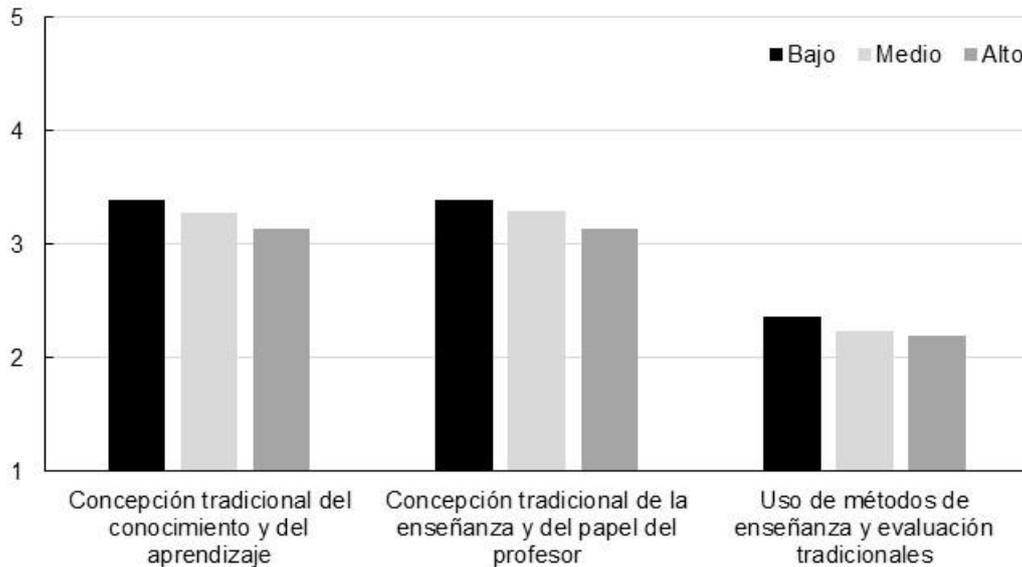
*5.2.4.3. Concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de indecisión en la concepción tradicional, si bien diferente pues el profesorado que hace una frecuencia de uso baja de los dispositivos tecnológicos para uso académico muestra un nivel mayor en la concepción tradicional que el que realiza una frecuencia de uso alta de los mismos. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de la concepción tradicional se ha de apuntar que las medias son distintas en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente

significativas (Lambda de Wilks= .982;  $F_{6,1994}= 3.023$ ;  $p < .006$ ), con un tamaño del efecto muy pequeño, del 0.9% ( $\eta^2$  parcial = .009).

**Figura 41**

*Medias de la concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico*



Respecto a las tres dimensiones de la concepción tradicional contempladas, el profesorado presenta, en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico, un mismo perfil y en consonancia a lo comentado a nivel general. En las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* se presentan las medias más altas, mientras que en la dimensión *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre los tres grupos, se puede observar que el profesorado que realiza una menor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de concepción tradicional que los que realizan una frecuencia de uso alta – ver tabla 29-. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en

función del uso de los dispositivos tecnológicos en las tres dimensiones, si bien el tamaño del efecto es pequeño en todas ellas, con un valor de 0.8% ( $\eta^2$  parcial = 0.008) en la dimensión *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje*, un valor de 1.1% ( $\eta^2$  parcial = 0.011) en *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y un valor de 1.1% ( $\eta^2$  parcial = 0.011) para *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*. Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, el grupo que realiza una frecuencia de uso menor de los dispositivos tecnológicos se diferencia de los otros dos grupos de mayor uso en la dimensión *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor*, mientras que en la dimensión *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales* el grupo de mayor uso es el que se diferencia de los otros dos. Por otro lado, en la dimensión *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* el grupo de menor uso se diferencia del grupo de mayor uso.

Por consiguiente, una menor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico supone un nivel más alto en la concepción tradicional.

**Tabla 29**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción tradicional en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje	Bajo	3.3836	.92502	4.124	.016	.008	<b>AB-BC</b>
	Medio	3.2702	.93179				
	Alto	3.1289	1.01913				
Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor	Bajo	3.3872	.79235	5.503	.004	.011	<b>A-BC</b>
	Medio	3.2866	.80597				
	Alto	3.1343	.86397				
Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales	Bajo	2.3625	.64473	5.418	.005	.011	<b>AB-C</b>
	Medio	2.2276	.64695				
	Alto	2.1840	.66121				

1. A: Bajo; B = Medio; C= Alto

2. Prueba de Tukey

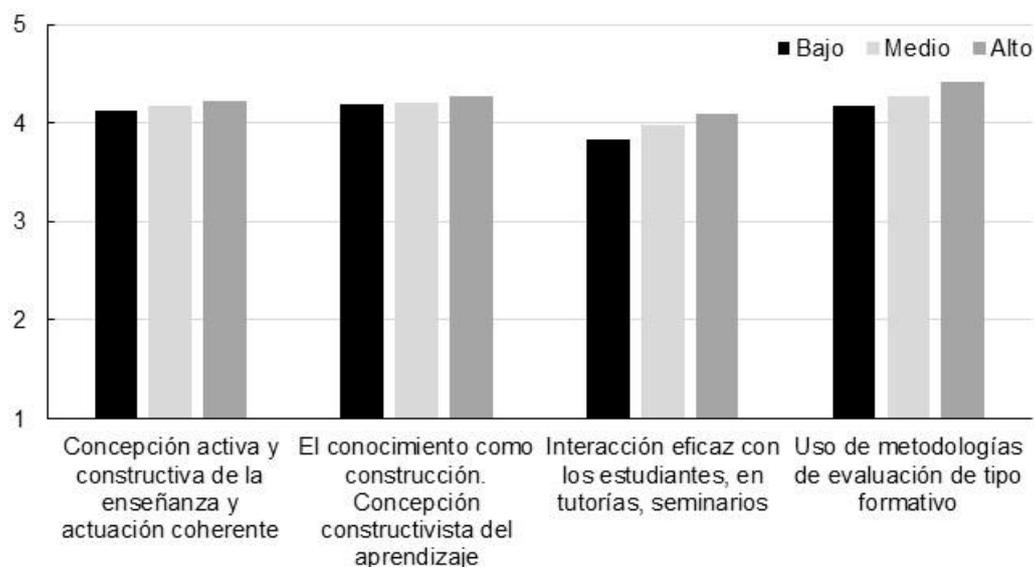
3. Prueba de Games-Howell

#### 5.2.4.4. *Concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de acuerdo en la concepción constructivista, si bien diferente pues el profesorado que hace una frecuencia de uso alta de los dispositivos tecnológicos para uso académico muestra un nivel mayor en la concepción constructivista que el que realiza una frecuencia de uso baja de los dispositivos tecnológicos. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las cuatro dimensiones de la concepción constructivista se ha de apuntar que las medias son distintas en función del uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .963;  $F_{8,1994} = 4.779$ ;  $p < .001$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 1.9% ( $\eta^2$  parcial = .019).

**Figura 42**

*Medias de la concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico.*



Respecto a las cuatro dimensiones de la concepción constructivista contempladas, el profesorado presenta, en función de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico, un mismo perfil y en consonancia a lo comentado a nivel general. En la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo* se presentan las medias más

altas, mientras que en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* se hallan las medias más bajas.

Respecto a la diferenciación entre los tres grupos, se puede observar que el profesorado que realiza una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico presenta valores medios más altos en todas las dimensiones de concepción constructivista que los que realizan un uso bajo – ver tabla 30-. Además, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en dos de ellas, aunque con un tamaño pequeño del efecto: en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* con un valor de 2.3% ( $\eta^2$  parcial = 0.023) y en la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo* con un valor de 2.4% ( $\eta^2$  parcial = 0.024). Asimismo, a partir de las comparaciones múltiples, el grupo que realiza una frecuencia de uso mayor de los dispositivos tecnológicos se diferencia de los otros dos grupos de mayor uso en la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo*, mientras que en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* se presentan diferencias entre los tres grupos.

Por lo tanto, una mayor frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos para uso académico supone un nivel más alto en la concepción constructivista, sobre todo en las dimensiones *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* y *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo*.

**Tabla 30**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción constructivista en función de la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos para uso académico.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado	Comparaciones múltiples <sup>1,2,3</sup>
Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente	Bajo	4.1323	.40742	1.984	.138	.004	
	Medio	4.1688	.44405				
	Alto	4.2149	.48687				
El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje	Bajo	4.1890	.52490	1.314	.269	.003	
	Medio	4.2097	.50224				
	Alto	4.2660	.55047				
Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios	Bajo	3.8397	.55800	11.851	.000	.023	<b>A-B-C</b>
	Medio	3.9765	.57549				
	Alto	4.0965	.58026				
Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo	Bajo	4.1808	.55131	12.327	.000	.024	<b>AB-C</b>
	Medio	4.2665	.47624				
	Alto	4.4143	.50334				

1. A: Bajo; B = Medio; C= Alto

2. Prueba de Tukey

3. Prueba de Games-Howell

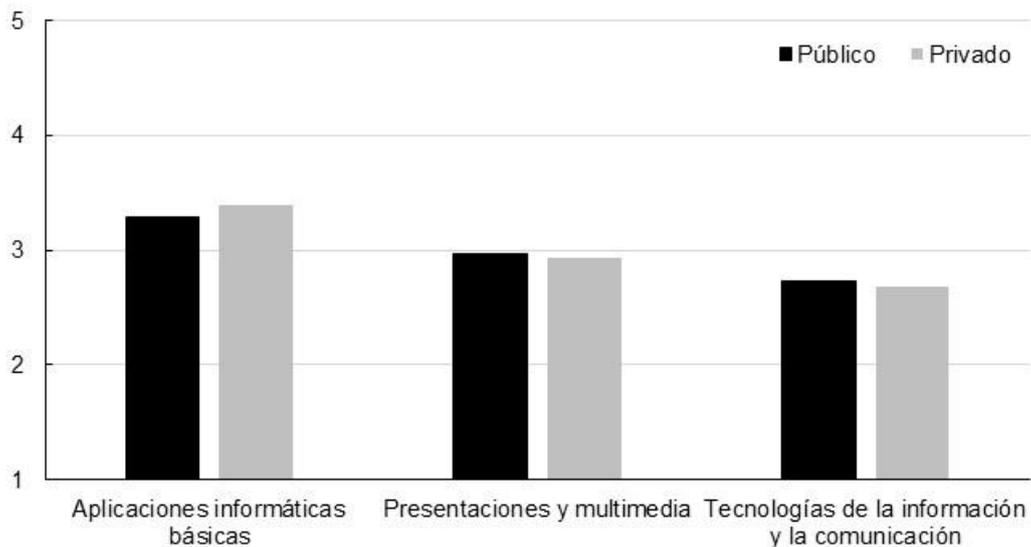
## 5.2.5. Resultados por tipo de centro

### 5.2.5.1. Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos por tipo de centro

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio de uso de los recursos tecnológicos en el ámbito personal-profesional, considerando el tipo de centro. A nivel global, el profesorado de los centros públicos muestra valores medios más altos que el profesorado de los privados. El MANOVA realizado, a partir de las tres dimensiones del uso personal-profesional, muestra que hay diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks=.990  $F_{3,998} = 3.345$ ;  $p = .019$ ), con un tamaño del efecto pequeño del 1% ( $\eta^2$  parcial = .010).

**Figura 43**

*Medias de uso personal-profesional por tipo de centro.*



Respecto a las tres dimensiones del uso personal, ambos tipos de centros presentan un perfil de uso similar en todas ellas y acorde a lo comentado a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* encontramos las medias más altas y en las *Tecnologías de la información y de la comunicación* se producen los valores más bajos.

Además, el profesorado de los centros públicos presenta mayores medias en las dimensiones *Multimedia y presentaciones* y *Tecnologías de la información y de la comunicación*, mientras que el profesorado de los centros privados en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* la media es superior –ver tabla 31-. A partir del ANOVA realizado se observa que no se presentan diferencias estadísticamente significativas entre el profesorado de ambos tipos de centros, excepto en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* con un tamaño del efecto irrelevante 0.4% ( $\eta^2$  parcial = .004).

Por lo tanto, el profesorado de los centros públicos y privados presentan un uso de los recursos tecnológicos semejante en las dimensiones *Multimedia y presentaciones* y *Tecnologías de la información y de la comunicación*, si bien en los centros privados se manifiesta un uso ligeramente mayor en las *Aplicaciones informáticas básicas*.

**Tabla 31**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso personal-profesional por tipo de centro.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Aplicaciones básicas	Público	3.2846	0.86585	3.859	.050	.004
	Privado	3.3881	0.80027			
Multimedia y presentaciones	Público	2.9691	0.73400	0.555	.456	.001
	Privado	2.9377	0.59584			
Tecnologías de la información y la comunicación	Público	2.7360	0.63078	2.049	.153	.002
	Privado	2.6803	0.59846			

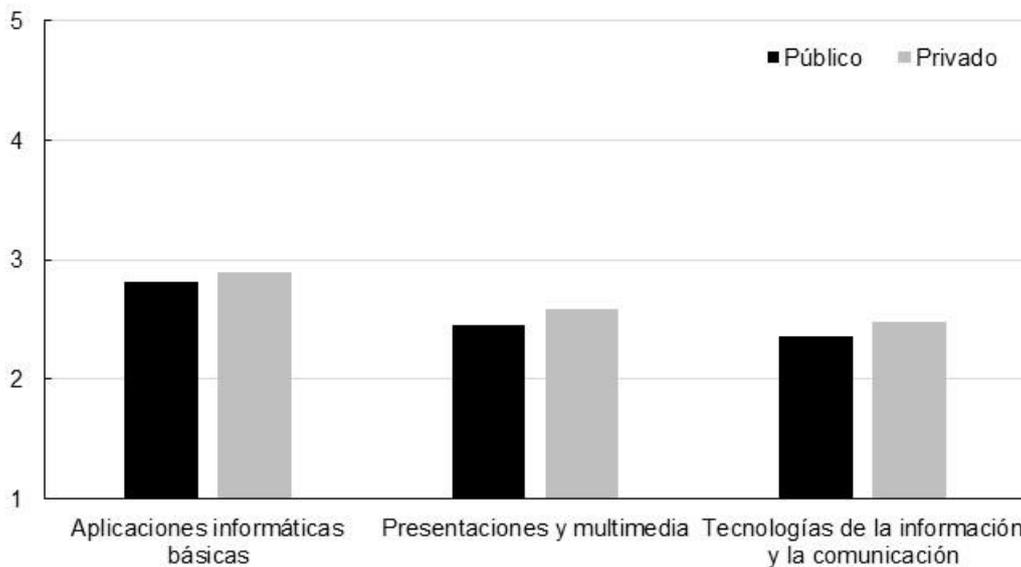
#### 5.2.5.2. *Uso en el aula de los recursos tecnológicos por tipo de centro*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio-bajo de uso de los recursos tecnológicos en el aula en función del tipo de centro, siendo las medias de los centros privados más altas que en los centros públicos. A partir del MANOVA realizado de las tres dimensiones del uso en el aula los dos tipos de centros se han encontrado diferencias estadísticamente

significativas (Lambda de Wilks= .988  $F_{3,998} = 4.196$ ;  $p = .006$ ), con un tamaño del efecto pequeño, 1.2% ( $\eta^2$  parcial = .012).

**Figura 44**

*Medias de uso en el aula por tipo de centro.*



Respecto a las tres dimensiones del uso en el aula, ambos tipos de centros presentan un perfil de uso similar en todas ellas y en consonancia a lo comentado a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* encontramos las medias más altas, mientras que los valores menores se hallan en la dimensión *Tecnologías de la información y de la comunicación*.

El profesorado de los centros privados muestra unos valores más altos en las tres dimensiones que el profesorado de los centros públicos –ver tabla 32-. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de centros en las dimensiones *Multimedia y presentaciones* y *Tecnologías de la información y de la comunicación*, siendo el tamaño del efecto pequeño, del 0.7% ( $\eta^2$  parcial = .007) y del 1.1% ( $\eta^2$  parcial = .011) respectivamente.

Por consiguiente, el profesorado de los centros privados realiza un uso más alto de las TIC en el aula, fundamentalmente en *Multimedia y presentaciones* y *Tecnologías de la información y de la comunicación*.

**Tabla 32**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso en el aula por tipo de centro.*

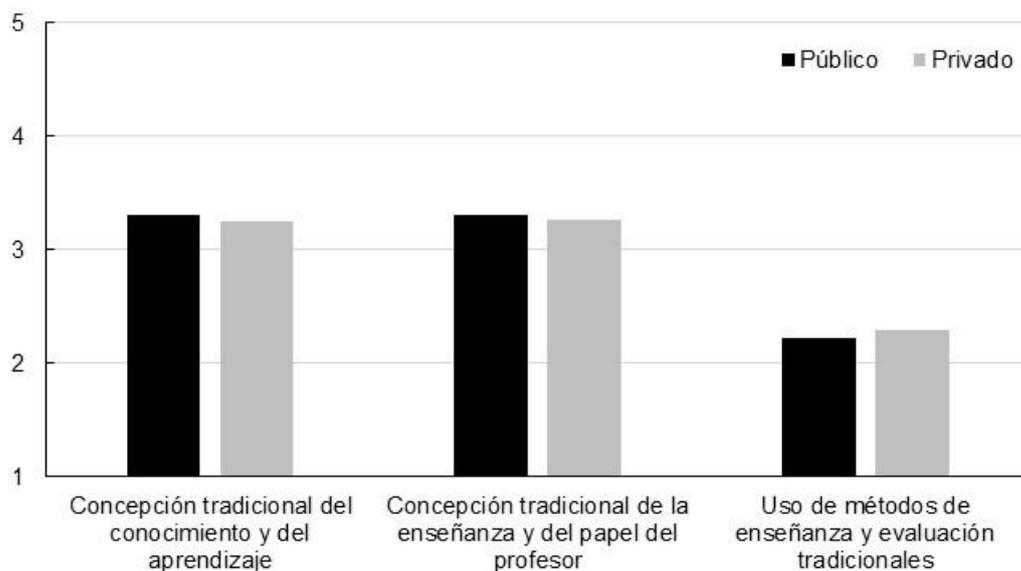
	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Aplicaciones básicas	Público	2.8137	0.93251	1.934	.165	.002
	Privado	2.8946	0.90417			
Multimedia y presentaciones	Público	2.4518	0.83105	7.187	.007	.007
	Privado	2.5879	0.77346			
Tecnologías de la información y la comunicación	Público	2.3556	0.61143	11.204	.001	.011
	Privado	2.4822	0.58353			

#### 5.2.5.3. *Concepción tradicional por tipo de centro*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de indecisión en la concepción tradicional en función del tipo de centro. El profesorado de los centros públicos y de los centros privados muestran medias muy semejantes. A partir del MANOVA realizado de las tres dimensiones de concepción tradicional no se presentan diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .995  $F_{3,998} = 1.601$ ;  $p = .188$ ).

**Figura 45**

*Medias de concepción tradicional por tipo de centro.*



A nivel univariado, respecto de las tres dimensiones de concepción tradicional, ambos tipos de centros presentan un perfil similar en todas ellas y en consonancia a lo comentado a nivel general. En las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* encontramos las medias más altas, y alejadas de la tercera de las dimensiones, *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*, en la que se presentan los valores menores.

El profesorado de los centros públicos muestra una media más alta en las dimensiones *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* y *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor*, mientras que el profesorado de los centros privados muestra una media más alta en el *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales* –ver tabla 33-. No obstante, a partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que no se presentan diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de centros.

Por lo tanto, en función del tipo de centro el profesorado no se diferencia en la concepción tradicional.

**Tabla 33**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de concepción tradicional por tipo de centro.*

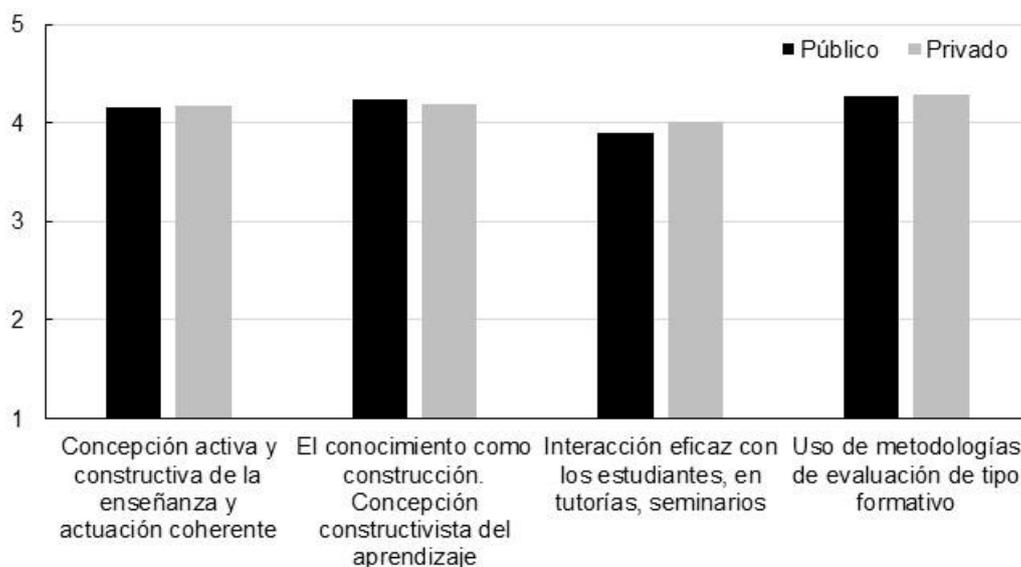
				Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
			Grupo					
Concepción conocimiento y del aprendizaje	tradicional del	del	Público	3.3013	0.93340	0.689	.407	.001
			Privado	3.2513	0.96471			
Concepción enseñanza y del papel del profesor	tradicional de la	de la	Público	3.3039	0.82221	0.457	.499	.000
			Privado	3.2688	0.81389			
Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales			Público	2.2210	0.63386	2.480	.116	.002
			Privado	2.2860	0.66593			

#### 5.2.5.4. *Concepción constructivista por tipo de centro*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de acuerdo en la concepción constructivista en función del tipo de centro. En general, el profesorado de los centros privados muestra una media ligeramente superior que el de los centros públicos. El MANOVA realizado a partir de las cuatro dimensiones de concepción constructivista muestra que hay diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .986  $F_{3,998} = 3.660$ ;  $p = .006$ ), con un tamaño del efecto pequeño, el 1.4% ( $\eta^2$  parcial = .014).

**Figura 46**

*Medias de concepción constructivista por tipo de centro.*



Respecto a las cuatro dimensiones de concepción constructivista, ambos tipos de centros presentan un perfil similar en todas ellas y acorde a lo comentado a nivel general. En la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo* encontramos las medias más altas, seguidas muy de cerca por las de las dimensiones *El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje* y *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente*, y algo alejadas de la tercera de las dimensiones, *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*, y con menor valor medio.

El profesorado de los centros públicos muestra mayor valor medio en las dimensiones *El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje* y *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo*, mientras que el profesorado de los centros privados en las dimensiones *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente* e *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* –ver tabla 34-. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que no se presentan diferencias estadísticamente significativas a excepción de la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*, en la que el tamaño del efecto es pequeño, con un valor del 1% ( $\eta^2$  parcial = 0.10).

Consiguientemente, el profesorado de los centros privados muestra una concepción constructivista superior, sobre todo en la *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*.

**Tabla 34**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de concepción constructivista por tipo de centro.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente	Público	4.1542	0.44164	0.776	.378	.001
	Privado	4.1790	0.44512			
El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje	Público	4.2387	0.51272	1.777	.183	.002
	Privado	4.1949	0.51829			
Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios	Público	3.9002	0.61007	9.708	.002	.010
	Privado	4.0139	0.54450			
Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo	Público	4.2631	0.51577	0.631	.631	.000
	Privado	4.2786	0.50329			

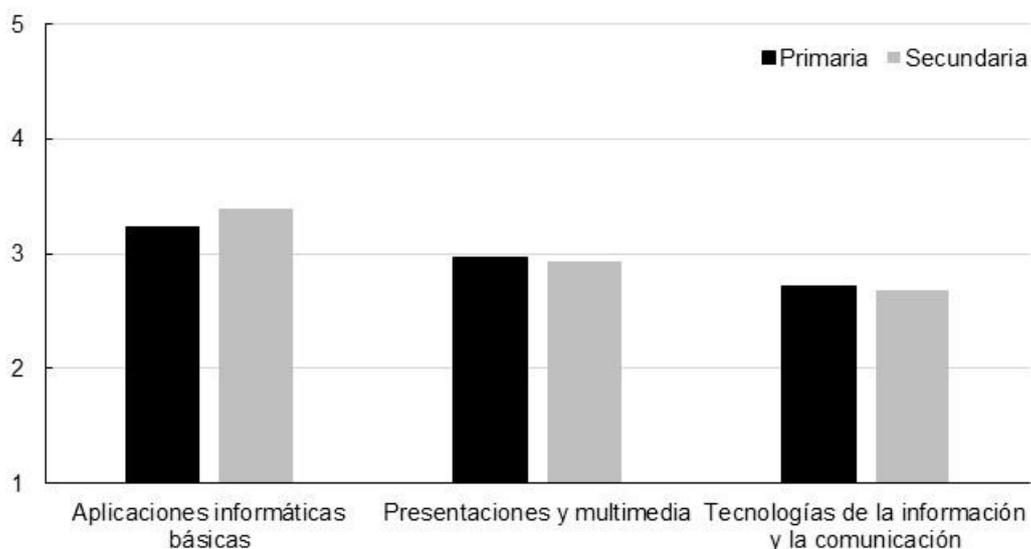
## 5.2.6. Uso personal-profesional de las TIC por etapa educativa

### 5.2.6.1. *Uso personal-profesional de los recursos tecnológicos por etapa educativa*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio en el uso de los recursos tecnológicos en el ámbito personal-profesional en función de la etapa educativa, siendo los valores medios de la etapa de Educación Secundaria ligeramente más altos que en la de Educación Primaria. El MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de uso personal-profesional muestra diferencias estadísticamente significativas entre ambas etapas educativa (Lambda de Wilks= .986  $F_{3,998} = 4.757$ ;  $p = .003$ ), con un tamaño del efecto pequeño, el 1.4% ( $\eta^2$  parcial = .014).

**Figura 47**

*Medias de uso personal-profesional por etapa educativa.*



Respecto a las tres dimensiones del uso personal-profesional, ambas etapas educativas presentan un perfil de uso similar en todas ellas y en consonancia al comentado a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* encontramos las medias más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y de la comunicación* se hallan las medias menores.

El profesorado de Educación Primaria presenta un valor medio más alto en las dimensiones *Multimedia y presentaciones* y *Tecnologías de la información y de la comunicación*, mientras que el profesorado de Educación Secundaria muestra un valor más alto en *Aplicaciones informáticas básicas* –ver tabla 35-. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas en la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas*, con un tamaño del efecto casi pequeño, del .08% ( $\eta^2$  parcial = 0.008).

Por consiguiente, el profesorado de Educación Secundaria muestra un ligero mayor uso de los recursos tecnológicos para el uso personal-profesional que el profesorado de Educación Primaria, sobre todo en las *Aplicaciones informáticas básicas*.

**Tabla 35**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso personal-profesional por etapa educativa.*

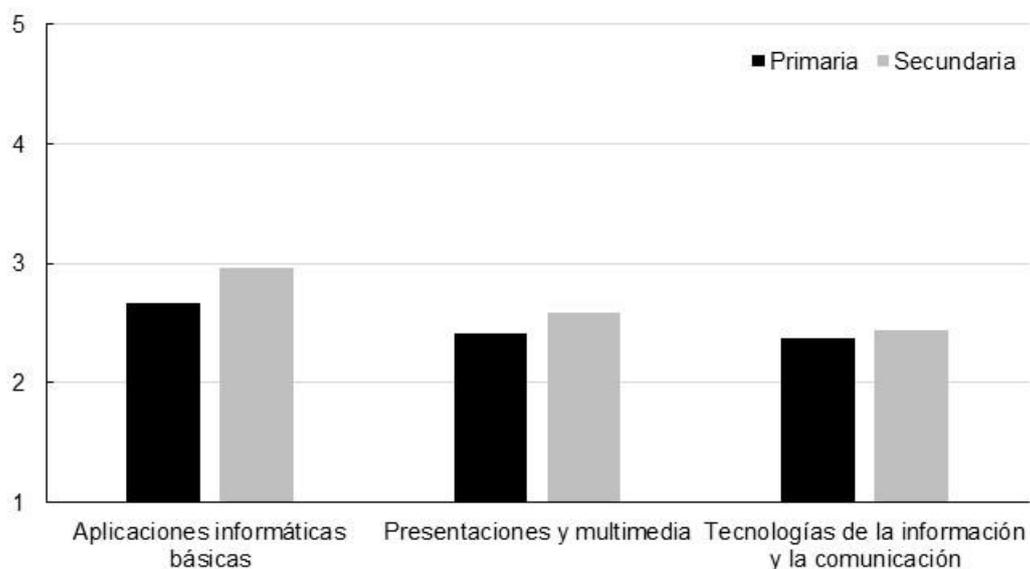
	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Aplicaciones básicas	Primaria	3.2368	0.85799	3.939	.047	.004
	Secundaria	3.3968	0.81175			
Multimedia y presentaciones	Primaria	2.9635	0.67575	7.600	.006	.008
	Secundaria	2.9368	0.64798			
Tecnologías de la información y la comunicación	Primaria	2.7176	0.60452	35.923	.000	.035
	Secundaria	2.6880	0.61192			

#### 5.2.6.2. *Uso en el aula de los recursos tecnológicos por etapa educativa*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel medio-bajo de uso de los recursos tecnológicos en el aula en función de la etapa educativa, siendo los valores medios en la etapa educativa de Educación Secundaria más altos que en la de Educación Primaria. El MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de uso de los recursos tecnológicos en el aula muestra que hay diferencias estadísticamente significativas entre las dos etapas educativas (Lambda de Wilks= .972  $F_{3,998} = 9.546$ ;  $p = .000$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 2.8% ( $\eta^2$  parcial = .028).

**Figura 48**

*Medias de uso en el aula por etapa educativa.*



Respecto a las tres dimensiones del uso de las TIC en el aula, ambas etapas educativas presentan un perfil de uso similar en todas ellas y acorde a lo comentado a nivel general. En la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas* encontramos las medias más altas, mientras que en la dimensión *Tecnologías de la información y de la comunicación* se hallan las medias menores.

El profesorado de Educación Secundaria presenta un valor medio más alto en las tres dimensiones consideradas –ver tabla 36-. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas entre ambas etapas educativas en las dos primeras dimensiones, siendo el tamaño del efecto muy pequeño en ambas, con un valor del 1% ( $\eta^2$  parcial = 0.010) en la dimensión *Multimedia y presentaciones*, y del 2.5% ( $\eta^2$  parcial = 0.025) en el caso de la dimensión *Aplicaciones informáticas básicas*.

Por consiguiente, el profesorado de Educación Secundaria muestra un mayor uso de los recursos tecnológicos para el uso de las TIC en el aula que el profesorado de Educación Primaria, sobre todo en las *Aplicaciones informáticas básicas* y *Multimedia y presentaciones*.

**Tabla 36**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA del uso en el aula por etapa educativa.*

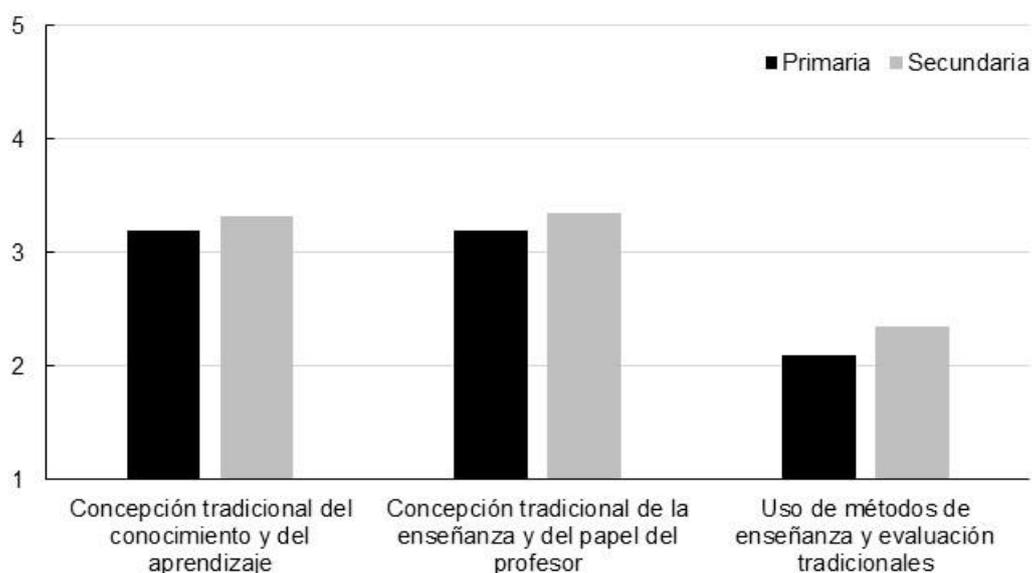
	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Aplicaciones básicas	Primaria	2.6670	0.87307	25.068	.000	.025
	Secundaria	2.9681	0.92363			
Multimedia y presentaciones	Primaria	2.4139	0.80724	9.960	.002	.010
	Secundaria	2.5817	0.79814			
Tecnologías de la información y la comunicación	Primaria	2.3790	0.60469	2.364	.124	.002
	Secundaria	2.4398	0.59091			

### 5.2.6.3. *Concepción tradicional por etapa educativa*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de indecisión en la concepción tradicional en función de la etapa educativa, siendo los valores medios de la etapa de Educación Secundaria más altos que en la de Educación Primaria. Además, tras el MANOVA realizado a partir de las tres dimensiones de concepción tradicional se ha de apuntar que las medias son distintas entre las dos etapas educativas, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas (Lambda de Wilks= .965  $F_{3,998} = 12.058$ ;  $p = .000$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 3.5% ( $\eta^2$  parcial = .035).

**Figura 49**

*Medias de concepción tradicional por etapa educativa.*



Respecto a las tres dimensiones de concepción tradicional, ambas etapas educativas presentan un perfil similar en todas ellas y en consonancia a lo comentado a nivel general. Las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* presentan las medias más altas en ambos grupos, y alejadas de la tercera de las dimensiones, *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*, en la que se presentan los valores medios menores.

El profesorado de Educación Secundaria presenta un valor medio más alto en las tres dimensiones consideradas –ver tabla 37-. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas entre ambas etapas educativas en todas las dimensiones. El tamaño del efecto es pequeño en las tres dimensiones, con valores menores del 1%, lo que señala cierta irrelevancia, en la *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje* ( $\eta^2$  parcial = 0.004) y en la *Concepción tradicional de la*

*enseñanza y del papel del profesor* ( $\eta^2$  parcial = 0.008), y del 3.5% en el *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales* ( $\eta^2$  parcial = 0.035).

Por consiguiente, el profesorado de Educación Secundaria muestra una concepción tradicional más elevada que el profesorado de Educación Primaria, sobre todo en el *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*.

**Tabla 37**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción tradicional por etapa educativa.*

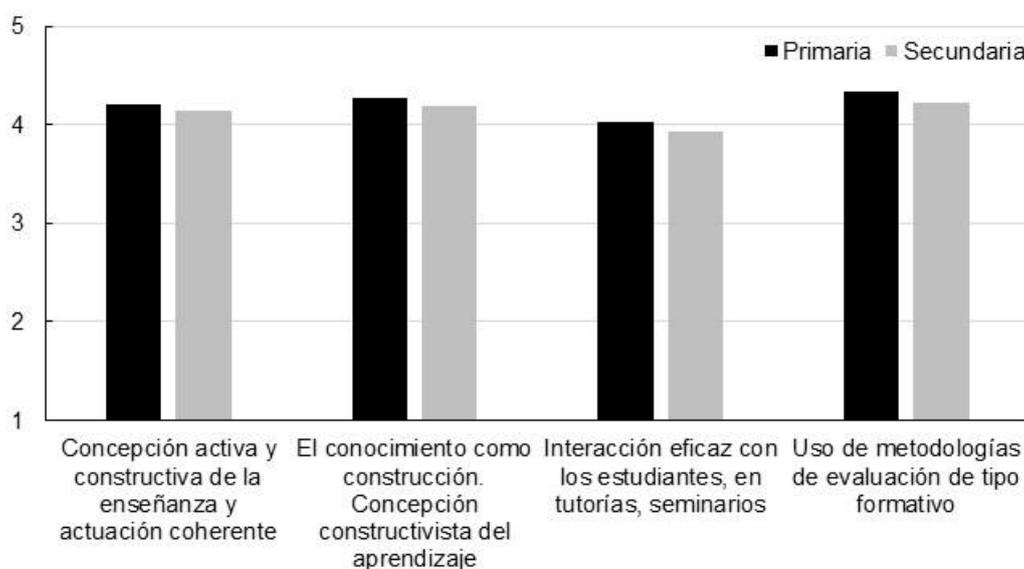
	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje	Primaria	3.1936	0.97358	3.939	.047	.004
	Secundaria	3.3184	0.93250			
Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor	Primaria	3.1942	0.77301	7.600	.006	.008
	Secundaria	3.3430	0.88182			
Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales	Primaria	2.0960	0.65097	35.923	.000	.035
	Secundaria	2.3496	0.63000			

#### 5.2.6.4. *Concepción constructivista por etapa educativa*

El profesorado, globalmente, presenta un nivel de acuerdo en la concepción constructivista en función de la etapa educativa, siendo los valores medios de la etapa de Educación Primaria más altos que en la de Educación Secundaria. El MANOVA realizado a partir de las cuatro dimensiones de concepción constructivista muestra que hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas etapas educativas (Lambda de Wilks= .986  $F_{3,998}= 3.623$ ;  $p= .006$ ), con un tamaño del efecto pequeño, del 1.4% ( $\eta^2$  parcial = .014).

**Figura 50**

*Medias de concepción constructivista por etapa educativa.*



Respecto a las cuatro dimensiones de concepción constructivista, ambas etapas educativas presentan un perfil similar en todas ellas y acorde en lo comentado a nivel general. En la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo* encontramos las medias más altas, seguidas muy de cerca por las dimensiones *El conocimiento como construcción*, *Concepción constructivista del aprendizaje*, *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente*, mientras que los valores medios más bajos se hallan en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*.

El profesorado de Educación Primaria presenta un valor medio más alto en las cuatro dimensiones consideradas –ver tabla 38-. A partir del ANOVA realizado en cada dimensión se observa que se presentan diferencias estadísticamente significativas entre ambas etapas educativas en todas las dimensiones. El tamaño del efecto es pequeño en las cuatro dimensiones, con valores menores del 1%, lo que confiere una cierta irrelevancia, en la *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente* ( $\eta^2$  parcial = 0.004),

en *El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje* ( $\eta^2$  parcial = 0.006) y en la *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios* ( $\eta^2$  parcial = 0.006). En la dimensión *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo* el tamaño del efecto es del 1.1% ( $\eta^2$  parcial = 0.011).

Por lo tanto, el profesorado de Educación Primaria muestra una concepción constructivista más elevada que el profesorado de Educación Secundaria, sobre todo en el *Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo*.

**Tabla 38**

*Elaboración propia. Resultados del ANOVA de la concepción constructivista por etapa educativa.*

	Grupo	Media	Desviación estándar	F	Sig	Eta parcial al cuadrado
Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente	Primaria	4.2045	0.42924	4.103	.043	.004
	Secundaria	4.1449	0.45091			
El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje	Primaria	4.2700	0.50086	6.194	.013	.006
	Secundaria	4.1851	0.52090			
Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios	Primaria	4.0188	0.55513	5.853	.016	.006
	Secundaria	3.9265	0.58488			
Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo	Primaria	4.3378	0.49611	10.556	.001	.011
	Secundaria	4.2287	0.51117			

### **5.3. Estructura relacional del uso de los recursos tecnológicos por parte del profesorado y sus creencias pedagógicas**

En este apartado se presenta la estructura relacional del uso de los recursos tecnológicos por parte del profesorado (personal-profesional y aula) junto con las creencias pedagógicas (concepción tradicional y concepción constructivista).

Además, se ha considerado dentro de la estructura las variables personales y contextuales, como son el género, la edad, la etapa educativa, la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos personal, la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos académico y el tipo de centro.

Para ello, dado la métrica de las variables, se ha optado por realizar un Análisis Categórico de Componentes Principales (CATPCA) con el propósito de generar una estructura dimensional mediante la reducción a partir de la relación entre las variables e integrar dentro de la misma los factores personales y contextuales. En la presente situación se ha incluido el Uso de los recursos tecnológicos en el ámbito personal-profesional y en el del aula (con las dimensiones de *Aplicaciones informáticas básicas, Multimedia y presentaciones y Tecnologías de la información y de la comunicación*), la Concepción tradicional (con las dimensiones de *Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje, Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor y Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*) y la Concepción constructivista (con las dimensiones de *Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente, El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje, Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios y Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo*). Los factores personales y contextuales son los aludidos anteriormente.

A partir de los resultados se ha optado por un modelo de tres dimensiones de acuerdo con los valores propios encontrados y la fiabilidad global, como podemos observar en la tabla 39. El porcentaje de varianza que explica el modelo es del 54.26%. Además, el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach global es igual a .930, lo que supone que el modelo sugerido presenta un buen ajuste.

**Tabla 39**

*Elaboración propia. Resumen del modelo tridimensional del análisis CATPCA.*

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza contabilizada para		Porcentajes varianza total
		Total (autovalor)	% de varianza	
1	.768	3.440	26.465	48.8
2	.526	1.944	14.953	27.6
3	.434	1.669	12.842	23.6
Total	.930	7.054	54.260	

En cuanto a las dimensiones, la primera es la más relevante, con una explicación del 26.47% de la varianza del modelo. La segunda dimensión, con una explicación del 14.95% de la varianza del modelo, y la tercera dimensión, con una explicación del 12.84% de la varianza del modelo, son una matización de la primera dimensión. Considerando el valor del coeficiente  $\alpha$  de Cronbach de cada una de las tres dimensiones reflejan un adecuado ajuste.

A partir de la tabla 39 y la figura 51, la primera dimensión es la que más contribuye a la explicación del modelo (48.8% de la varianza total explicada). En ella se aprecia la relación de la concepción constructivista y el uso de los recursos tecnológicos, tanto personal-profesional como en el aula, en oposición a la concepción tradicional. De este modo, queda patente la tendencia general que a medida que se incrementa el uso de los recursos tecnológicos se produce un aumento del nivel de concepción constructivista y a la inversa. Asimismo, se constata una disminución en la concepción tradicional en relación con las otras dimensiones anteriores.

**Tabla 40***Elaboración propia. Cargas en componentes del análisis CATPCA.*

	Dimensión		
	1	2	3
Aplicaciones básicas uso personal-profesional (AB_UPP)	.541	-.274	-.068
Multimedia y presentaciones uso personal-profesional (MP_UPP)	.710	-.210	-.082
TIC uso personal-profesional (TIC_UPP)	.729	-.226	-.046
Aplicaciones básicas uso aula (AB_UA)	.559	-.355	-.150
Multimedia y presentaciones uso aula (MP_UA)	.538	-.315	-.321
TIC uso aula (TIC_UA)	.632	-.335	-.143
Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje (CTCA)	-.027	-.456	.673
Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor (CTEP)	-.084	-.435	.733
Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales (CTMEE)	-.337	-.548	.290
Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente (CACE)	.511	.468	.388
El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje (CCCA)	.405	.533	.240
Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios (CIE)	.572	.284	.347
Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo (CME)	.487	.393	.327

En cuanto a la segunda dimensión, que es menos relevante que la primera dado que supone el 27.6% de la varianza total explicada, representa la separación y oposición de ambas concepciones del aprendizaje y de la enseñanza. Así, queda patente la relación inversa entre la concepción constructivista y la concepción tradicional. Asimismo, se aprecia que ambos usos de los recursos tecnológicos, personal-profesional y en el aula, se separan de la concepción constructivista, apuntando que son constructos diferentes.

Por último, la tercera dimensión, con menor relevancia que la segunda dado que supone el 23.6% de la varianza total explicada, supone la diferenciación entre el uso personal-profesional y el uso en el aula de los recursos tecnológicos. De esta forma, queda patente que el uso de los recursos tecnológicos se ve diferenciado entre el que realiza el profesorado fuera del aula y sin alumnado de aquel que utiliza en el aula con el alumnado.

**Figura 51**

Carga de componentes y centroides de primera y segunda dimensión

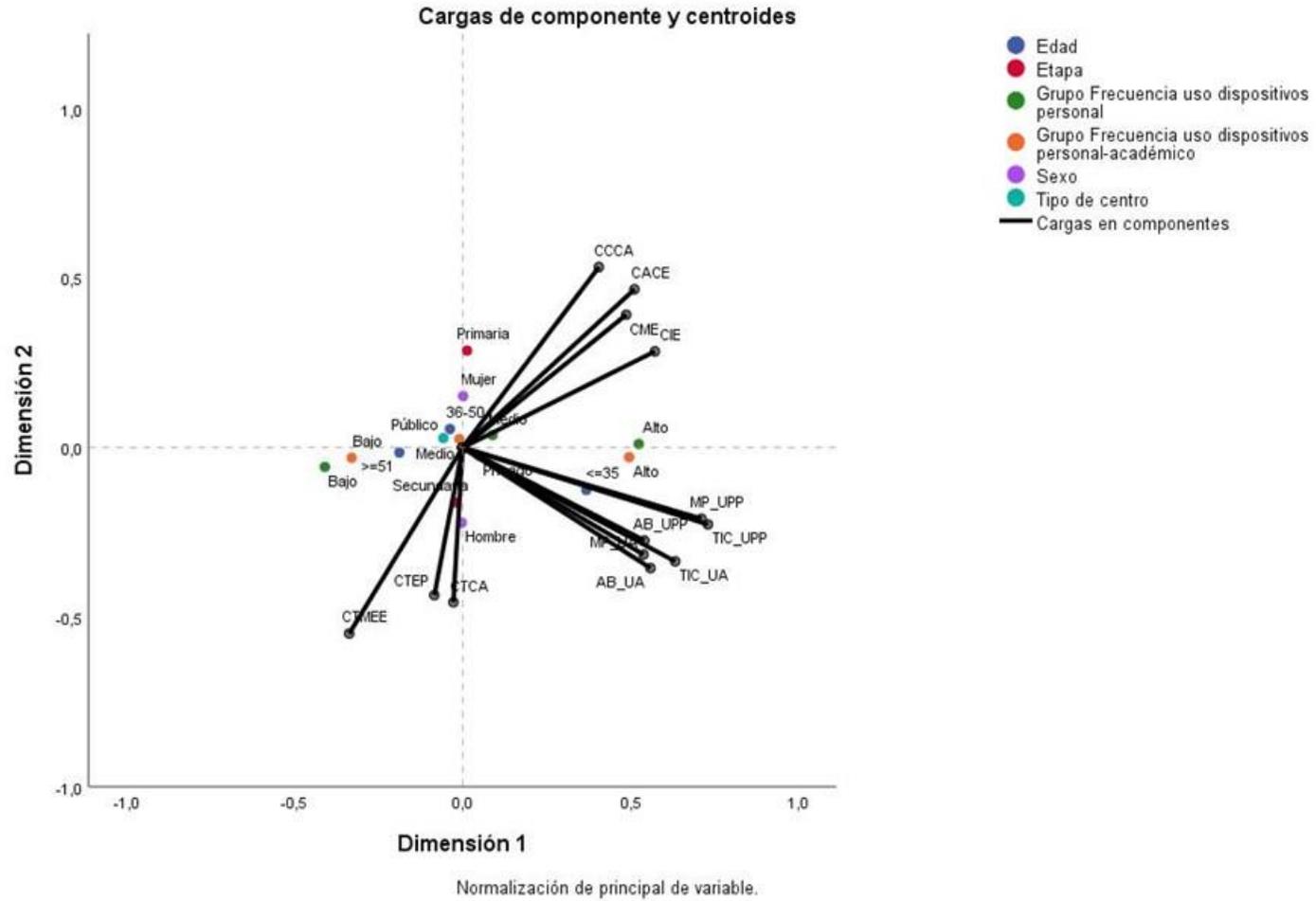
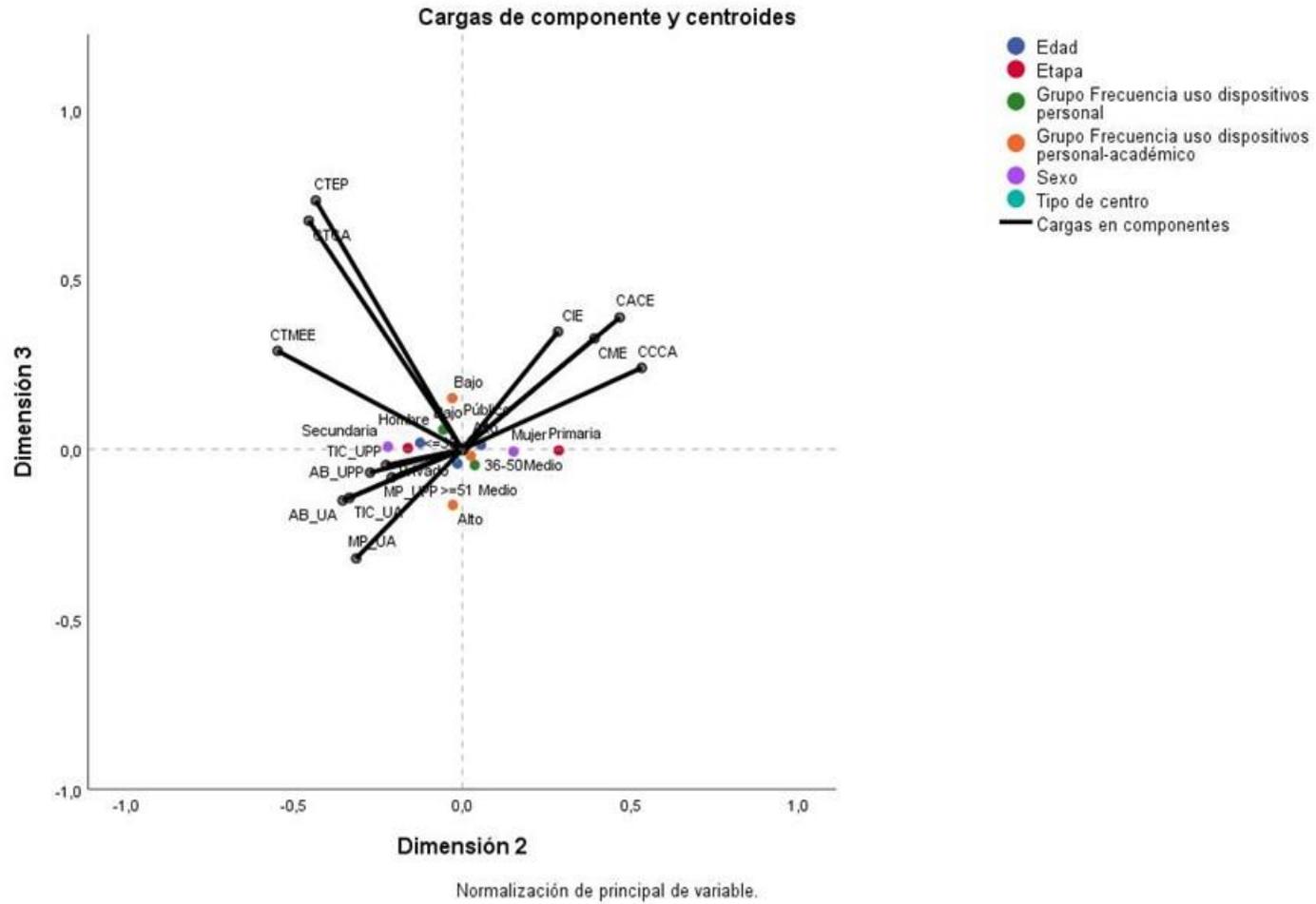




Figura 53

Carga de componentes y centroides de segunda y tercera dimensión



La incorporación de las variables personales y contextuales a esta estructura dimensional permite incrementar la comprensión de estas cuestiones. En relación con la edad y con las creencias pedagógicas, la situación de los centroides de los tres grupos de edad sugiere a partir de la primera dimensión que el profesorado de mayor edad (mayor o igual a 51 años) es más proclive a una concepción menos constructivista, mientras que el grupo de profesorado más joven (menor o igual a 35) a una concepción más constructivista. En cuanto al uso de los recursos tecnológicos a menor edad se produce un uso más intenso de los mismos. Considerando la segunda dimensión, se produce una diferenciación del grupo de edad de 36 a 50 años de los otros dos grupos, mientras que la tercera dimensión apenas supone una diferenciación por grupos. En conjunto, el profesorado menor o igual a 35 se caracteriza por un mayor uso de los recursos tecnológicos, tanto personal-profesional como en el aula, y con una concepción constructivista, si bien con algunos matices respecto a ella. El profesorado entre 36 y 50 años se caracteriza por una mayor vinculación a la concepción constructivista, si bien con un menor uso de los recursos tecnológicos que el grupo anterior. Finalmente, el grupo de edad mayor o igual a 50 años se caracteriza por una menor vinculación a la concepción constructivista y más proclive a la concepción tradicional y el menor uso de los recursos tecnológicos, tanto en el ámbito personal-profesional como en el aula.

Si tenemos en cuenta el género, la primera dimensión no permite realizar una diferenciación entre profesores y profesoras, tanto en relación con las creencias pedagógicas como con el uso de los recursos tecnológicos. En cambio, la segunda dimensión supone una clara separación entre ambos grupos, de modo que las profesoras son más propensas a la concepción constructivista, mientras que los profesores se caracterizan más por su vinculación a la concepción tradicional y un uso mayor de los recursos tecnológicos, tanto personal-profesional como en el aula. La tercera dimensión no supone una diferencia entre los dos grupos. De forma global, los profesores tienden a un uso mayor de los recursos tecnológicos,

tanto personal-profesional como en el aula, pero con una inclinación hacia la concepción tradicional, mientras las profesoras se vinculan a la concepción constructivista.

Referente a la etapa educativa, la primera dimensión no permite realizar una diferenciación entre el profesorado de Educación Primaria y el de Educación Secundaria, tanto en relación con las creencias pedagógicas como con el uso de los recursos tecnológicos. Sin embargo, la segunda dimensión supone una clara separación entre ambos grupos, de modo que el profesorado de Educación Primaria se conecta hacia la concepción constructivista, mientras que el de Educación Secundaria es más proclive a la concepción tradicional y un uso mayor de los recursos tecnológicos, tanto personal-profesional como en el aula. La tercera dimensión no supone una diferencia entre los dos grupos. De forma global, el profesorado de Educación Primaria se inclina más a la concepción constructivista, mientras que el profesorado de Educación Secundaria realiza un uso mayor de los recursos tecnológicos, tanto personal-profesional como en el aula, pero con una inclinación hacia la concepción tradicional.

En relación con la frecuencia de uso de dispositivos a nivel personal y académico, la primera dimensión es la que supone una diferenciación clara entre los grupos que constituyen ambos factores, no produciéndose una diferencia tanto en relación con la segunda y la tercera dimensión. Así, la primera dimensión separa claramente los tres grupos, de modo que un uso bajo de los dispositivos tecnológicos, ya sea para uso personal como académico, representa un mayor nivel de concepción tradicional y un menor nivel de uso de las TIC, mientras que, a medida que el uso de dispositivos se incrementa también lo hace el uso de los recursos tecnológicos y también el nivel de concepción constructivista.

El tipo de centro es un factor que produce una cierta diferenciación entre público y privado. La primera dimensión supone que el profesorado de los centros públicos realice un menor uso de los recursos tecnológicos, tanto personal-profesional como en el aula, y suponga una menor inclinación a la concepción constructivista. Sin embargo, la segunda dimensión

matiza este último aspecto, pues el profesorado de centros públicos se caracteriza por una mayor vinculación a la concepción constructivista, mientras que el de centros privados realiza un mayor uso de los recursos tecnológicos, pero desde una visión más tradicional. La tercera dimensión apenas supone diferencia entre ambos grupos. En conjunto, el profesorado de centros públicos realiza un uso menor de los recursos tecnológicos, pero desde una concepción constructivista. En cambio, el profesorado de los centros privados usa los recursos tecnológicos, pero desde una visión más tradicional.

Por último, si se consideran las diferentes dimensiones del uso de los recursos tecnológicos y las creencias pedagógicas, junto con los factores personales y contextuales, se puede indicar la existencia de un primer colectivo de profesorado integrado por profesorado menor de 36 años, mayoritariamente profesores, cuyo trabajo se desarrolla en Educación Secundaria, en centros privados y con una alta frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos que presentan el mayor nivel de uso de las TIC, tanto en el aula como a nivel personal-profesional, pero desde una concepción más tradicional. Un segundo colectivo está formado por profesorado mayor de 50 años, preferentemente profesores, que imparten clase en Educación Secundaria, en centros públicos y con una baja frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos que serían los que menor uso realizan de las TIC y desde una concepción más tradicional. Finalmente, un tercer colectivo que estaría constituido por profesorado entre 36 y 50 años, mayoritariamente profesoras, que desarrollan su labor de enseñanza en Educación Primaria, en centros públicos y con un nivel medio de frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos que presentan un nivel medio de uso de las TIC, tanto en el aula como a nivel personal-profesional, pero desde una concepción constructivista.

#### 5.4. Modelo estructural del uso de los recursos tecnológicos y las creencias pedagógicas

En este apartado se presenta un modelo de relación explicativa de la influencia de las creencias pedagógicas sobre el uso de los recursos tecnológicos en el profesorado de niveles no universitarios, junto con factores personales y contextuales. Este modelo se ha presentado en el apartado 3.3.4.1: *Modelo estructural: influencia de las creencias pedagógicas del profesorado sobre el uso de las TIC.*

Este modelo estructural está compuesto por cuatro constructos o variables latentes junto con sus indicadores: uso personal-profesional de los recursos tecnológicos, uso en el aula de los recursos tecnológicos, concepción tradicional y concepción constructivista.

El modelo relacional propuesto refleja la influencia de los dos constructos de las creencias pedagógicas, concepción tradicional y concepción constructivista, sobre los dos usos de los recursos tecnológicos por parte del profesorado. Asimismo, se establece una relación entre los dos usos de los recursos tecnológicos, de forma que el uso personal-profesional incide sobre el uso en el aula, como se ha comentado anteriormente.

Junto a ello se ha considerado la influencia de factores personales y contextuales que repercuten sobre los cuatro constructos considerados. Los factores considerados son el género, la edad, la frecuencia de uso de los dispositivos para uso personal, la frecuencia de uso de los dispositivos para uso académico, el tipo de centro y la etapa educativa.

Para la validación del modelo se ha utilizado un modelo de Múltiples Indicadores y Múltiples Causas (MIMIC) que permite abordar la complejidad de la situación, especialmente cuando existen variables covariadas.

**Ajuste del modelo.** El modelo presenta un buen ajuste en todos los indicadores –ver tabla 41. El índice  $\chi^2$  ajustado mediante el método de Satorra-Bentler no es significativo. Además, tanto

el RMSEA como el CFI se encuentran por debajo de los umbrales propuestos. Asimismo, el SRMR se encuentra por debajo del valor de .08, lo que señala un buen ajuste.

**Tabla 41**

*Elaboración propia. Indicadores de ajuste del modelo MIMIC*

$\chi^2_{S-B}$	$\chi^2_{S-B}$		RMSEA	RMSEA		Pclose	CFI	SRMR
	g.l.	p		Int 90%				
154.83	129	.060	.014	(.000-.022)		1.00	1.00	.060

**Modelo de medida.** El modelo de medida es congruente, dado que los indicadores de las cuatro variables latentes son significativos ( $p < .01$ ). Las cargas factoriales de las variables observadas sobre las variables latentes van desde .51 a .84, siendo adecuadas ya que son mayores de .5 como recomiendan Hair et al. (2010). Se produce una excepción en la carga de la dimensión de *Uso de métodos de enseñanza y evaluación* de la variable latente concepción tradicional, si bien el valor de .46 es aceptable (Bandalos y Finney, 2018).

En cuanto a los índices de fiabilidad –ver tabla 42–, tanto el  $\alpha$  de Cronbach como el  $\omega$  de McDonald son superiores a .70, a excepción de la concepción tradicional que presenta un valor de .67 en la  $\alpha$  de Cronbach que es aceptable. Esto representa una consistencia interna apropiada en todas las variables latentes, con lo cual el modelo de medida es satisfactorio y explica adecuadamente las variables latentes.

**Tabla 42**

*Elaboración propia. Fiabilidad de las variables latentes.*

VARIABLES LATENTES	$\alpha$ de Cronbach	$\omega$ de McDonald
Uso personal-profesional	.75	.75
Uso aula	.70	.71
Concepción tradicional	.67	.70
Concepción constructivista	.70	.71

**Modelo estructural.** En primer lugar, respecto a la incidencia de las creencias pedagógicas sobre el uso de los recursos tecnológicos –ver tabla 43 y figura 54-, se ha encontrado en los efectos directos que la concepción tradicional se vincula de forma negativa y estadísticamente significativa con el uso en el aula de los recursos tecnológicos. En cuanto a la concepción constructivista se puede apreciar que se relaciona de forma positiva y estadísticamente significativa con el uso personal-profesional.

Por consiguiente, a mayor concepción tradicional se produce un menor uso de los recursos tecnológicos en el aula. En cuanto a la concepción constructivista, un valor mayor en este constructo supone un mayor uso personal-profesional de los recursos tecnológicos por parte del profesorado.

Atendiendo a los efectos totales e indirectos sobre el uso en el aula de los recursos tecnológicos, en el caso de la concepción tradicional se produce un efecto total negativo y estadísticamente significativo, no indirecto. En cuanto a la concepción constructivista, tanto en el efecto total como en el efecto indirecto se relaciona de forma positiva y estadísticamente significativa, siendo importante el tamaño del efecto indirecto a través del uso personal-profesional.

Por lo tanto, el efecto total de la concepción tradicional representa que incide en un menor uso de los recursos tecnológicos en el aula por parte del profesorado de forma global, no de forma indirecta cuando el profesorado lleva a cabo la preparación de los recursos tecnológicos para su posterior implementación en el aula. En cambio, el efecto total de la concepción constructivista supone que el profesorado considera esta concepción en el uso de los recursos tecnológicos a través de la preparación de los mismos para su implementación en el aula, de forma indirecta esencialmente.

En segundo lugar, en la relación explicativa del uso personal-profesional con el uso en el aula de los recursos tecnológicos se ha encontrado que esta es positiva y estadísticamente

significativa –ver tabla 43 y figura 54-. Por consiguiente, el uso personal-profesional de los recursos tecnológicos representa un incremento en el uso en el aula de los mismos.

**Tabla 43**

*Elaboración propia. Efectos estandarizados de las variables latentes.*

Dimensiones	Dimensiones	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Efecto Total
Uso personal-profesional	Uso aula	.87**		.87**
Concepción tradicional	Uso personal-profesional	.03		.03
	Uso aula	-.10**	.03	-.07*
Concepción constructivista	Uso personal-profesional	.32**		.32**
	Uso aula	-.03	.28**	.25**

En cuanto a la varianza explicada de las variables latentes –ver tabla 44- se puede señalar que el uso en el aula es la variable que presenta una mayor explicación, seguida por el uso personal-profesional. En ambos casos el tamaño del efecto es grande. La concepción constructivista presenta un valor menor que las anteriores variables, si bien el tamaño del efecto es mediano. Finalmente, la concepción tradicional presenta la menor explicación en su varianza, con un efecto pequeño.

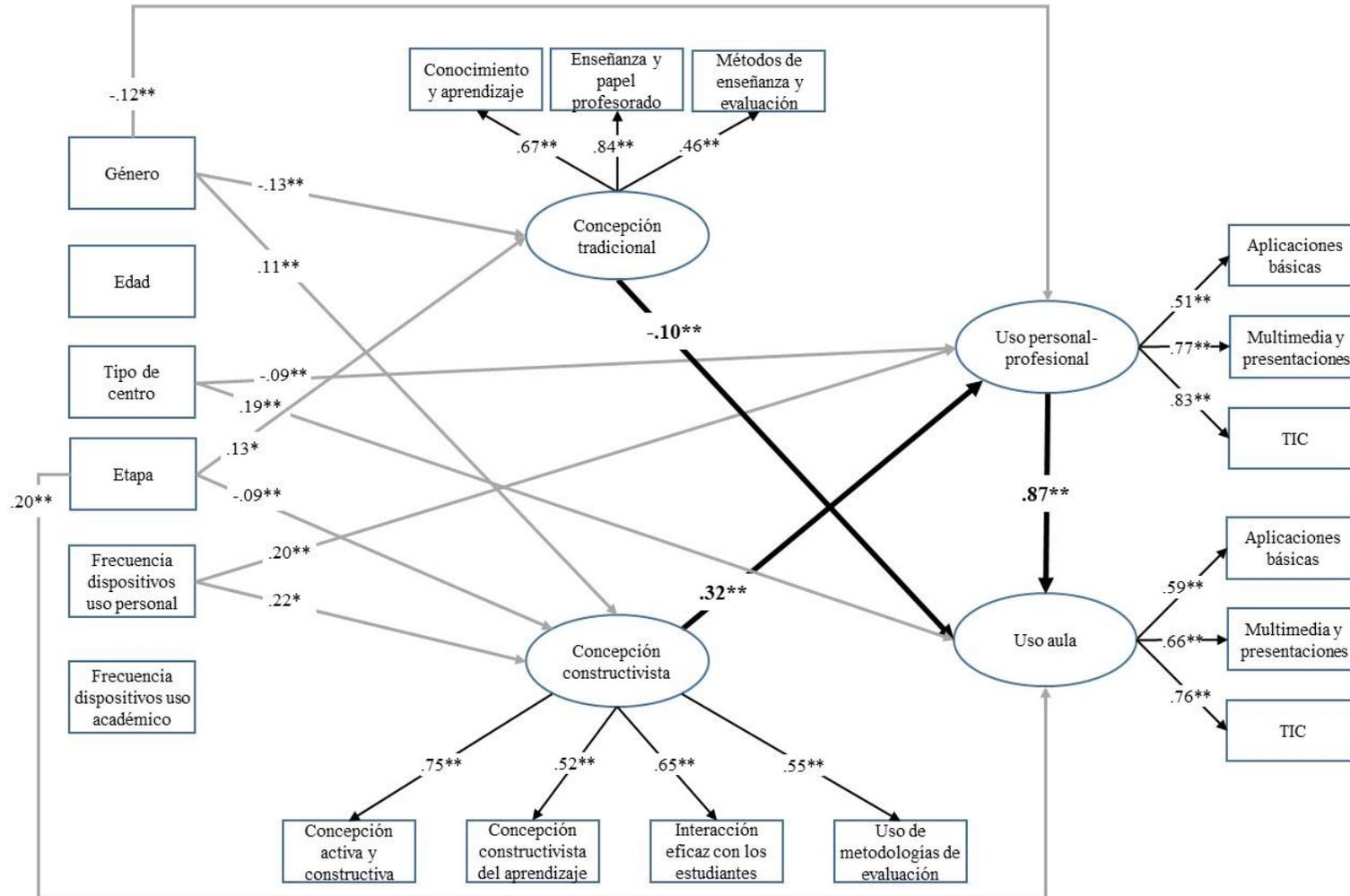
**Tabla 44**

*Elaboración propia. Varianza de las variables latentes explicada.*

Uso personal-profesional	Uso en el aula	Concepción tradicional	Concepción constructivista
0.31	0.79	0.06	0.11

**Figura 54**

Modelo relacional de las creencias pedagógicas, uso de las TIC y factores personales y contextuales



\*p ≤ .05; \*\*p ≤ .01

Referente a las variables covariadas –ver tabla 45-, en función del efecto directo el género influye de forma positiva y estadísticamente significativa en la concepción constructivista, lo que supone que las profesoras muestran una mayor concepción constructivista que los profesores. En cambio, el género influye de forma negativa y estadísticamente significativa con la concepción tradicional y el uso personal-profesional, lo que representa que los profesores se vinculan en mayor medida con ambos constructos. En cuanto a los efectos totales, el género influye sobre los cuatro constructos de forma estadísticamente significativa y negativa con el uso personal-profesional, el uso en el aula y la concepción tradicional, con lo que los profesores son los que se vinculan con estas variables latentes, mientras que las profesoras se conectan con la concepción constructivista, pues el efecto total es positivo y estadísticamente significativo. En cuanto a los efectos indirectos, en el caso del uso personal-profesional este es positivo y estadísticamente significativo, lo que indica que las profesoras se vinculan con este constructo a través de la concepción constructivista, mientras que en el uso en el aula es negativo y estadísticamente significativo, con lo que son los profesores en este caso y a través de la concepción tradicional.

La frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano personal se vincula únicamente en sus efectos directos con el uso personal-profesional de los recursos tecnológicos y la concepción constructivista de forma positiva y estadísticamente significativa, lo que representa que una mayor frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano personal incrementa ambos constructos. En cuanto a los efectos totales, la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos se vincula con el uso personal-profesional de los recursos tecnológicos, el uso en el aula y la concepción constructivista de forma positiva y estadísticamente significativa, lo que supone que una mayor frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano personal incrementa las tres variables latentes. Respecto a los efectos indirectos, los dos tipos de uso, personal-profesional y en el aula, son

positivos y estadísticamente significativos, lo que indica que una mayor frecuencia de uso de los dispositivos incide en ambos constructos a través de la concepción constructivista.

La frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano académico se relaciona de forma positiva y estadísticamente significativa únicamente en el efecto total con el uso de los recursos tecnológicos en el aula. Por lo tanto, una mayor frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano académico implica un mayor uso en el aula de los distintos recursos tecnológicos con el alumnado.

La etapa educativa se vincula en sus efectos directos con el uso en el aula de los recursos tecnológicos y la concepción tradicional de forma positiva y estadísticamente significativa, lo que representa que el profesorado de Educación Secundaria utiliza los recursos con mayor asiduidad que el profesorado de Educación Primaria si bien conectado a un uso más tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje. En cambio, la etapa educativa se relaciona de forma negativa y estadísticamente significativa con la concepción constructivista, lo que representa que el profesorado de Educación Primaria mantiene una mayor concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje. En cuanto a los efectos totales, la etapa educativa se relaciona con los tres constructos señalados anteriormente con el mismo signo y estadísticamente significativo. Respecto a los efectos indirectos, no se produce una conexión estadísticamente significativa.

El tipo de centro se relaciona únicamente en sus efectos directos con ambos tipos de uso de los recursos tecnológicos, de forma negativa y estadísticamente significativa con el uso profesional-personal, lo que representa que el profesorado de los centros públicos los considera en su práctica docente fuera del aula, mientras de forma positiva y estadísticamente significativa con el uso en el aula, lo que sugiere mayor utilización por parte del profesorado de los centros privados. En cuanto a los efectos totales, el tipo de centro se relaciona con los dos constructos señalados anteriormente con el mismo signo y estadísticamente significativo.

Respecto a los efectos indirectos, se produce una conexión negativa y estadísticamente significativa en el uso en el aula, lo que representa que el profesorado de los centros públicos se vincula de forma indirecta a un mayor uso de los recursos tecnológicos en el aula y a través la concepción tradicional.

La edad del profesorado no supone una conexión estadísticamente significativa con ninguno de los cuatro constructos estudiados, en ninguno de los tres efectos.

**Tabla 45***Elaboración propia. Efectos estandarizados de las variables covariadas sobre las variables latentes.*

	Efectos	Género	Edad	Frecuencia de uso de	Frecuencia de uso de	Etapa educativa	Tipo de centro
				dispositivos tecnológicos en el plano personal	dispositivos tecnológicos en el plano personal-académico		
Uso personal-profesional	Directo	-.12**	-.22	.20**	.16	.09	-.09**
	Indirecto	.03*	-.02	.07**	.03	-.03	.01
	Total	-.09**	-.24	.27**	.19	.06	-.08**
Uso aula	Directo	-.01	.11	-.05	.10	.20**	.19**
	Indirecto	-.07**	-.21	.24**	.16	.04	-.08*
	Total	-.08*	-.10	.19**	.26**	.24**	.11**
Concepción tradicional	Directo	-.13**	.00	-.08	-.05	.13*	.00
	Indirecto						
	Total	-.13**	.00	-.08	-.05	.13*	.00
Concepción constructivista	Directo	.11**	-.08	.22**	.08	-.09*	.03
	Indirecto						
	Total	.11**	-.08	.22**	.08	-.09*	.03



## **CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES**



## **6. Discusión y conclusiones**

Después de presentar los resultados pasamos a exponer las conclusiones del trabajo de investigación. En este capítulo pretendemos realizar una síntesis de los resultados, así como de las ideas más relevantes con el fin de analizar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos. Finalmente, este capítulo termina con unas reflexiones finales a partir de los resultados conseguidos, las limitaciones del estudio y las líneas futuras de la investigación.

El objetivo general de la tesis doctoral era el de establecer la relación estructural del uso de las TIC y las creencias pedagógicas por parte de profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana, considerando diversos factores personales y contextuales. Asimismo, el objetivo general sostenía que las creencias pedagógicas del profesorado de la muestra estarían relacionadas explicativamente sobre los usos que les daban a las TIC, estando esta relación influenciada por una serie de factores personales y contextuales. Este objetivo se ha conseguido como posteriormente comentamos.

A continuación, pasamos a analizar el logro y/o verificación de cada uno de los objetivos específicos en los que se desgrana el objetivo general con el fin de dilucidar si este último ha quedado demostrado.

En relación con el objetivo primero, determinar el nivel del uso de los recursos tecnológicos para determinadas tareas por parte del profesorado, tanto personal-profesional como en el aula, los resultados obtenidos determinan que el nivel de uso personal-profesional que presenta el profesorado es medio y el nivel de uso en el aula es medio-bajo. Por lo tanto, el profesorado usa más los recursos tecnológicos para el plano personal-profesional, destinado a tareas de tipo administrativo, gestión y planificación de clases de forma regular. En cuanto al uso en el aula con el alumnado de los recursos tecnológicos los emplea para algunas tareas y en alguna clase, pero no de forma regular. Estos resultados obtenidos se corresponden con otras investigaciones, en la que se han obtenido que el profesorado usa más las TIC para el ámbito

personal-profesional que para el ámbito en el aula (IEAE, 2007; Suárez et al., 2012; Uslu y Usluel, 2019; Van Braak et al., 2004; Vargas-D'Uniam et al., 2014).

En ambos tipos de uso, los recursos tecnológicos que más utiliza el profesorado se corresponden con las aplicaciones informáticas básicas (procesador de texto, hoja de cálculo y bases de datos) y menor en los recursos considerados dentro de la dimensión de tecnologías de la información y de la comunicación (buscadores, correo electrónico, entornos virtuales, diseño de páginas web, etc.). Estos resultados coinciden en parte por los obtenidos en la investigación de Suárez et al. (2012). En el plano personal-profesional el profesorado en esta investigación actual hace un uso menor de los recursos tecnológicos dentro de la dimensión tecnologías de la información y de la comunicación, pues se consideran en la investigación actual mayor número de recursos tecnológicos que en la anterior. En el ámbito del aula, el mayor uso se producía con los recursos tecnológicos de la dimensión presentaciones y multimedia en la investigación de Suárez et al. (2012), mientras que en la actual no lo es. Estos resultados también coinciden en parte con la investigación de Vargas-D'Uniam et al. (2014).

El segundo objetivo es determinar el nivel de las creencias pedagógicas considerando tanto la concepción tradicional como la concepción constructivista. El profesorado pone de manifiesto niveles medios (indecisión) en la concepción tradicional mientras que en la concepción constructivista suben hasta niveles altos (de acuerdo). Por lo tanto, en general el profesorado muestra una mayor concepción constructivista que concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos resultados son semejantes a los encontrados en otros estudios por Hermans et al. (2008) o Cheng et al. (2009) o, posteriormente, por Deng et al. (2014).

Además, si consideramos las dimensiones en cada concepción, en la tradicional el profesorado refleja cierta indecisión en las dimensiones *Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor* y *Concepción tradicional del conocimiento y del*

*aprendizaje*, y de desacuerdo con el *Uso de métodos de enseñanza y evaluación tradicionales*. Esto último representa que el profesorado no concibe la evaluación del alumnado únicamente mediante un examen o que se valoren solamente los conocimientos adquiridos. En la concepción constructivista, el menor acuerdo se muestra en la dimensión *Interacción eficaz con los estudiantes, en tutorías, seminarios*.

Respecto de la determinación de las diferencias en el uso de las TIC del profesorado a partir del género, la edad, la etapa educativa, la tipología de centro, la frecuencia de uso de los dispositivos en el plano personal y la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos en el aula con el alumnado, se puede señalar que se han encontrado diferencias, mayoritariamente con un tamaño del efecto pequeño, en casi todos los factores considerados.

De esta forma, en función del género del profesorado se ha obtenido que los profesores muestran mayor nivel de uso de los recursos tecnológicos en el plano personal-profesional que las profesoras. Este resultado no se ha producido en el caso del uso de los recursos tecnológicos en el aula con el alumnado en el cual a nivel global no se han obtenido diferencias significativas entre profesoras y profesores. Estos resultados coinciden con otras investigaciones (IEAE, 2007; Gil-Flores et al., 2017; Sigalés et al., 2009; Suárez et al., 2012; Van Braak et al., 2004; Wozney et al., 2006), si bien parcialmente dado que algunos estudios esta diferenciación se produce en relación únicamente con el uso en el aula.

Respecto de la edad, el profesorado de menor edad muestra un nivel de uso más alto que el de mayor edad tanto en el plano personal-profesional como en el plano del uso en el aula con el alumnado. No obstante, se ha de resaltar que las diferencias son mayores en el ámbito personal-profesional que en el ámbito del aula, donde de las diferencias casi no son apreciables. Estos resultados se han encontrado en otros estudios (IEAE, 2007; Sigalés et al., 2009; Suárez et al., 2012; Van Braak et al., 2004), con lo cual la edad del profesorado supone una diferenciación clara en el uso de los recursos tecnológicos.

Referente al nivel educativo del profesorado, los resultados señalan que el profesorado de Educación Secundaria presenta un nivel mayor de uso de los recursos tecnológicos que el profesorado de Educación Primaria tanto en el plano personal-profesional como en el plano del aula con el alumnado. Estos resultados coinciden con diversos estudios que muestran que el profesorado de Educación Secundaria tiene una frecuencia de uso del ordenador mayor que el de Educación Primaria (IEAE, 2007; Sigalés et al., 2009; Suárez et al., 2012; Wozney et al., 2006).

Respecto de la frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos tanto en el plano personal como para uso académico en el centro educativo, se ha de reseñar que en ambos casos el profesorado que hace una frecuencia alta de uso de los dispositivos tecnológicos, tanto para uso personal como académico, muestra un nivel de uso personal-profesional y en el aula de los recursos tecnológicos más alto que el que realiza una frecuencia baja de uso de los dispositivos tecnológicos. Estos resultados coinciden con otras investigaciones en las cuales la frecuencia de uso del ordenador tanto de forma personal (Petko, 2012; Suárez et al., 2012; Van Braak et al., 2004; Wozney et al., 2006) como en el centro educativo (Becker, 2006; Frailon et al., 2020; O'Dwyer et al., 2004; Suárez et al., 2012) supone un incremento tanto del uso de los recursos tecnológicos en el plano personal-profesional y en el plano del aula.

El tipo de centro es otro de los factores que hemos tenido en cuenta y que difiere en ambos tipos de uso, puesto que los públicos sacan ventaja cuando éste se realiza en el plano personal-profesional, mientras que los privados dan la vuelta a las cifras en su uso en el aula. Esta diferenciación se aprecia en otros estudios consultados (Sigalés et al., 2009; Suárez et al., 2012; Wozney et al., 2006).

En cuanto a la determinación de las diferencias en las creencias pedagógicas del profesorado a partir del género, la edad, la etapa educativa, la tipología de centro, la frecuencia de uso de los dispositivos en el plano personal y la frecuencia de uso de los dispositivos

tecnológicos en el aula con el alumnado, también se han hallado valores medios diferentes en función de los factores considerados, pero con un tamaño del efecto pequeño en la mayoría de los casos.

Así, si nos detenemos en el género, los profesores manifiestan niveles medios superiores a las profesoras en la concepción tradicional. Sin embargo, estas cifras se dan la vuelta si estudiamos la concepción constructivista, de forma que las profesoras son las que presentan una mayor concepción constructivista. Estos resultados coinciden con otros estudios (Beck et al., 2000; Cornelius-White, 2007; OCDE, 2009) en los que se ha encontrado que las profesoras se vinculan a la concepción constructivista y los profesores a la concepción tradicional.

La edad es otro factor que influye, siendo aquel profesorado de mayor edad el que muestra unos valores superiores en la concepción tradicional. Estos valores se vuelcan hacia el profesorado de menor edad cuando nos centramos en la concepción constructivista. Estos resultados coinciden con otras investigaciones (OCDE, 2009), si bien se ha de reseñar que en este caso se refiere a los años de experiencia docente. En cambio, no coincide con los resultados de Cornelius-White (2007), dado que en este caso este autor no halló diferencias por experiencia docente.

La frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos tanto uso personal como para uso académico marcan, de igual manera, una tendencia que conlleva el hecho de que a un mayor uso le corresponde niveles mayores de concepción constructivista, mientras que a niveles menores de frecuencia de uso se acercan más a la concepción tradicional. Estos resultados coinciden en parte con otros estudios, como el Petko (2012) y el de Hermans et al. (2008), mencionados anteriormente.

Teniendo en cuenta la etapa educativa ha quedado patente que la concepción tradicional prima en la etapa de Educación Secundaria mientras que la constructivista en la etapa de

Educación Primaria. Estos resultados son coincidentes con otras investigaciones (Beck et al., 2000; Comisión Europea, 2019; Ravitz et al., 2000).

Como último factor hemos estudiado el tipo de centro, que en función del mismo no se encuentran diferencias en la concepción tradicional, aunque sí en la constructivista, inclinando la balanza hacia los centros privados en este último caso.

El siguiente objetivo que se ha considerado es el establecimiento de la relación estructural entre el uso de las TIC y las creencias pedagógicas del profesorado no universitario de la Comunidad Valenciana. A partir de los resultados dicha relación estructural ha quedado patente, de forma que existe una relación entre las creencias pedagógicas y el uso de los recursos tecnológicos en los dos planos contemplados.

El análisis de Análisis Categórico de Componentes Principales (CATPCA) revela, en primer lugar, la determinación de los cuatro constructos considerados en esta investigación. De esta forma, las tres dimensiones consideradas en el análisis CATPCA permiten vislumbrar los cuatro constructos claramente diferenciados: uso personal-profesional de los recursos tecnológicos, uso en el aula de los recursos tecnológicos, concepción constructivista y concepción tradicional.

En segundo lugar, este análisis ha permitido establecer la existencia de una relación positiva entre la concepción constructivista y los dos planos de uso de los recursos tecnológicos, personal-profesional y en el aula. Asimismo, se ha determinado una relación negativa en el caso de la concepción tradicional con ambos tipos de usos, así como una oposición entre ambas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, a mayor nivel de concepción constructivista se realiza un mayor uso de los recursos tecnológicos, tanto respecto del plano personal-profesional como del plano en el aula, así como a mayor nivel en la concepción tradicional se produce un menor uso de las TIC en ambos planos de uso.

Estas relaciones halladas en esta investigación coinciden con otros estudios. De esta forma, en otros estudios se ha obtenido una correlación positiva entre la concepción constructivista y el uso de las TIC, preferentemente, en el aula (Almerich et al., 2020; Becker, 2000; Deng et al., 2014; Hermans et al., 2008; Kim et al., 2013; Petko, 2012; Sang et al., 2011) y una correlación negativa entre la concepción tradicional y el uso de las TIC (Almerich et al., 2020; Becker, 2000; Deng et al., 2014; Hermans et al., 2008).

En tercer lugar, este análisis CATPCA ha permitido disponer los factores personales y contextuales en la relación establecida de forma conjunta. Este objetivo, de gran interés debido a que introduce factores personales y contextuales, también se ha logrado y ha dejado patente que factores como la edad, la frecuencia de uso de dispositivos tanto a nivel personal como académico, el tipo de centro o la etapa educativa son relevantes a la hora de hacer uso de los recursos tecnológicos, así como de poner en práctica alguno de los dos constructos relativos a las concepciones.

En relación con la variable edad, el profesorado de mayor edad es proclive a una concepción menos constructivista que los de menor edad. De manera similar ocurre con el uso de los recursos tecnológicos, los cuales son usados más intensamente por el profesorado más joven frente al de más edad.

El género es otro de los factores personales interesantes puesto que las profesoras tienen mayores tendencias hacia metodologías constructivistas que sus homólogos masculinos. Sin embargo, es curioso el hecho de que cuando hablamos del uso de los recursos tecnológicos, estas cifras se invierten y es la parte masculina la que hace un mayor uso de estos.

La etapa educativa permite, al igual que en los casos anteriores, comprobar la diferencia entre Educación Primaria y Educación Secundaria, de modo que el profesorado de la primera etapa educativa se inclina más hacia la concepción constructivista mientras que el de la segunda

utiliza los recursos tecnológicos en ambos ámbitos (personal-profesional y en el aula) con mayor asiduidad.

La frecuencia de uso de dispositivos, tanto a nivel personal como académico, permite realizar otra diferenciación que implica una relación inversa entre el uso de los dispositivos TIC y el nivel de concepción tradicional, así como una relación directa entre esta frecuencia de uso y el uso de los recursos tecnológicos en ambos planos, personal-profesional y en el aula, y la concepción constructivista.

El tipo de centro es otra de las variables contextuales que arroja resultados interesantes, puesto que el profesorado de centros públicos realiza un uso menos intenso de las TIC en el aula, aunque con un mayor nivel de concepción constructivista y mayor nivel de uso a nivel personal-profesional.

Estos resultados encontrados mediante el análisis CATPCA están en consonancia con los resultados univariados comentados anteriormente y con las otras investigaciones consideradas.

Por último, este análisis ha permitido distinguir tres colectivos en función de los cuatro constructos considerados. El primer colectivo son profesores, menores de 36 años, que imparten docencia en la Educación Secundaria, principalmente en centro privados y con una alta frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos, los cuales se caracterizan por el mayor nivel de uso de las TIC, tanto en el aula como a nivel personal-profesional, pero desde una concepción más tradicional. Los segundos colectivos son profesores mayores de 50 años, que imparten docencia en la Educación Secundaria, principalmente en centro públicos y con una baja frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos, los cuales se caracterizan por un nivel medio en el uso de las TIC, tanto en el aula como a nivel personal-profesional, pero desde una concepción más tradicional. El tercer colectivo son profesoras entre 36 y 50 años, que imparten docencia en la Educación Primaria, principalmente en centro privados y con un nivel medio de

frecuencia de uso de los dispositivos tecnológicos, los cuales se caracterizan por un nivel medio de uso de las TIC, tanto en el aula como a nivel personal-profesional, pero desde una concepción constructivista.

En lo referido al último de los objetivos, la validación de la relación estructural explicativa de las creencias pedagógicas sobre el uso de los recursos tecnológicos, considerando los factores personales y contextuales, podemos afirmar que se ha logrado.

De esta forma, en primer lugar, la validación del modelo nos permite poder afirmar la relación explicativa y positiva del uso de los recursos tecnológicos en el plano personal-profesional sobre el uso de los recursos tecnológicos en el aula. Esta relación positiva ha sido encontrada en otros estudios, ya sea de forma descriptiva (Almerich et al., 2020; Eteokleous; 2008; Sang et al., 2011; Van Braak et al., 2004) o de forma explicativa (Orellana et al., 2013; Sang et al., 2011; Suárez et al., 2012, 2018; Uslu y Usluel, 2019). Además, permite confirmar el modelo básico entre el uso personal-profesional sobre el uso en el aula propuesto en otros estudios por Suárez et al. (2012, 2018) y Orellana et al. (2013), en muestras de diferentes niveles educativos.

Por consiguiente, el uso personal-profesional de los recursos tecnológicos es un precursor del uso de los mismos en el aula.

En segundo lugar, se ha establecido la relación de la concepción tradicional y constructivista sobre el uso. Concretamente, a partir de los efectos directos la concepción tradicional se vincula de forma negativa con el uso en el aula de los recursos tecnológicos, mientras que la concepción constructivista se relaciona de forma positiva con el uso personal-profesional y no con el uso en el aula. No obstante, a partir de los efectos totales se puede señalar que la concepción constructivista se relaciona positivamente con el uso en el aula de los recursos tecnológicos, con un tamaño del efecto grande, de forma indirecta a través del uso personal-profesional.

Estos resultados explicativos se han encontrado en otros estudios (O'Dwyer et al., 2004; Deng et al., 2014; Eteokleous, 2008; Gil-Flores et al., 2017; Hermans et al., 2008; Petko, 2012; Sang et al., 2011), en los cuales fundamentalmente se ha obtenido la relación positiva de la concepción constructivista sobre el uso de las TIC en el aula, dado que no se ha utilizado la concepción tradicional. En este último sentido, en el estudio de Hermans et al. (2008) se ha encontrado la relación negativa entre la concepción tradicional y el uso en clase.

Consiguientemente, los resultados indican que la concepción tradicional incide en un menor uso de los recursos tecnológicos en el aula por parte del profesorado, pero no de forma indirecta a través del plano personal-profesional. En cambio, la concepción constructivista incide de forma positiva sobre el uso de los recursos tecnológicos en el aula, pero a través de la preparación de los mismos en el plano personal-profesional para su implementación en el aula, de forma indirecta esencialmente. Este hallazgo coincide en parte con el estudio de Sang et al. (2011) cuando afirman la relación indirecta de la concepción constructivista sobre el uso en el aula de las TIC por el profesorado a través de otros factores considerados.

En tercer lugar, la incidencia de los factores personales y contextuales sobre la relación explicativa propuesta. Respecto del género, los profesores son los que se vinculan esencialmente con el uso personal-profesional de los recursos tecnológicos, el uso en el aula de los recursos tecnológicos y la concepción tradicional, mientras que las profesoras se conectan con la concepción constructivista.

La frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano personal se vincula de forma positiva con el uso personal-profesional de los recursos tecnológicos, el uso en el aula y la concepción constructivista, lo que supone que una mayor frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos se incrementan los tres constructos anteriores.

La frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano académico se relaciona únicamente con el uso de los recursos tecnológicos en el aula, de modo que una mayor

frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos en el plano académico implica un mayor uso en el aula de los distintos recursos tecnológicos con el alumnado.

La etapa educativa supone que el profesorado de Educación Secundaria utiliza los recursos con mayor asiduidad que el profesorado de Educación Primaria, si bien desde una concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje. En cambio, el profesorado de Educación Primaria se acerca al uso desde una concepción constructivista.

El tipo de centro supone que el profesorado de los centros públicos considera el uso de los recursos tecnológicos en su práctica docente fuera del aula, mientras que el uso en el aula es por parte del profesorado de los centros privados.

Por último, la edad no es significativa en ninguno de los cuatro constructos propuestos, cuando en los resultados univariados sí lo ha sido, como se ha comentado.

La consecución de los objetivos parciales conlleva el logro del objetivo principal, ya que queda argumentado que el uso que se le da a las TIC por parte del profesorado está condicionado por las creencias pedagógicas y, a su vez, regulado por los factores personales y contextuales.

Para concluir. En primer lugar, se ha validado un modelo de la relación estructural explicativa de las creencias pedagógicas sobre el uso de las TIC, considerando factores personales y contextuales. De este modo, el modelo permite arrojar luz sobre cómo la concepción tradicional y la concepción constructivista influyen sobre el uso de los recursos tecnológicos, tanto en el plano personal-profesional como en el plano en el aula.

El modelo ha permitido delimitar claramente las dos concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y los dos usos de las TIC por parte del profesorado. Esto es importante, pues este trabajo de investigación permite determinar claramente los dos usos de las TIC del profesorado (personal-profesional y en el aula), y no únicamente el uso de las TIC en clase que la mayoría de otros trabajos han considerado. Asimismo, ha permitido precisar las dos

concepciones de las creencias pedagógicas del profesorado, tradicional y constructivista, y su rol con el uso de las TIC.

Además, el modelo ha captado la complejidad de esta relación entre los cuatro constructos. El uso de los recursos tecnológicos en el plano personal-profesional es un predictor del uso de estos recursos en el aula con el alumnado. El profesorado planifica su acción que implementa en el aula (Clark y Peterson, 1990), con lo cual el uso personal-profesional de las TIC supone una planificación del uso de las TIC en el aula con el alumnado.

Además, se ha encontrado que la concepción constructivista incide sobre el uso de los recursos tecnológicos en el aula, pero a través del uso de los mismos desde el plano personal-profesional. De esta forma, se puede llegar a la conclusión de que el profesorado prepara en su práctica docente anterior al aula, plano personal-profesional, los recursos tecnológicos y su utilización en el aula con el alumnado. Posteriormente, en el aula implementa esta planificación de la integración de las TIC en su práctica diaria. Esto se ve reforzado por la relación negativa de la concepción tradicional respecto al uso en el aula.

Consiguientemente, la concepción constructivista del profesorado tiene lugar en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, no únicamente en el momento del aula con el alumnado. En cierto modo refleja la propuesta de Clark y Peterson (1990) de que las creencias del profesorado afectan a la planificación del profesorado y la puesta en acción en el aula de esta planificación. Como señalan Arancibia et al (2020b) las creencias “ejercen mayor influencia que los conocimientos de los docentes en la planificación de sus clases, las decisiones que toman y su desempeño en el aula”.

En segundo lugar, los factores personales y contextuales suponen una visión compleja de este modelo de integración de las TIC en el aula. La perspectiva multivariada permite comprender mejor la relación entre las creencias pedagógicas y el uso de las TIC considerando factores personales y contextuales, así como estructurar relaciones complejas que a nivel

univariado no se pueden encontrar (Suárez et al., 2018). Por ejemplo, se ha encontrado que la edad no es significativa cuando se introducen otras variables en el modelo, o que el nivel educativo tiene una incidencia determinada en este modelo presentado.

En tercer lugar, aunque históricamente las creencias positivas acerca de la adopción de las tecnologías en el aula han estado asociadas exclusivamente a modelos constructivistas, esto no es necesariamente cierto (Ertmer et al., 2012). Y es que, en los últimos años, las barreras de primer orden de las que hablaba Ertmer (2005) se han ido reduciendo (y en algunos casos han llegado a desaparecer), lo que ha favorecido la creación de una situación privilegiada para observar qué es lo que realiza el profesorado teniendo todas las herramientas disponibles. El estudio que realizaron Ertmer et al. (2012) sacó a la luz que las actitudes y las creencias eran la barrera con mayor impacto, seguido del soporte de las tecnologías, y que las creencias se encontraban, en general, alineadas con sus prácticas, aunque no siempre. Ello quedó demostrado en uno de los casos, en el que las creencias no podían ser trasladadas a las aulas debido a la llamada “realidad de la clase” donde existían factores como las necesidades del alumnado, las relaciones estudiante-profesor, la cultura escolar, etc.

Estas cuestiones planteadas concuerdan con los resultados obtenidos por Ertmer et al. (2006-2007) quienes sugieren que la mejor manera de incorporar a más maestros en este modelo constructivista no es tanto la eliminación de las barreras de primer orden (las cuales están muy reducidas) sino aumentar el conocimiento y las habilidades, ya que éstas tienen el potencial de cambiar actitudes y creencias. Es más, estudios previos mostraron que a medida que el profesorado desarrollaba el conocimiento sobre como las tecnologías podían ayudar al aprendizaje centrado en el alumno, las creencias tendían a cambiar, aunque era un proceso que llevaba tiempo y múltiples éxitos, puesto que cambiar los “viejos hábitos” no era (ni es) tarea fácil (Sandholtz et al., 1997).

En cuanto a las limitaciones del estudio se puede plantear que el muestreo no es probabilístico, con lo cual la población de referencia no está adecuadamente representada en la muestra, y que la generalización de los resultados tiene un grado bajo. No obstante, la muestra es lo suficientemente variada en cuanto al profesorado, dado que se ha recogido información de profesorado de distintos centros educativos de las tres provincias de la Comunidad Valenciana, que hace que se incremente el grado de generalización del estudio.

La siguiente limitación estaría relacionada con los factores personales y contextuales. Hemos tenido en cuenta un número de factores que nos han permitido crear un bosquejo de la relación estudiada, pero se podrían añadir otros, como puede ser la asignatura impartida e incluso el curso, de modo que se pudieran diseccionar los resultados con un mayor nivel de detalle.

A partir de los resultados presentados y objetivos alcanzados en la presente tesis doctoral, primer trabajo de investigación de envergadura y posible origen de investigaciones futuras. Una primera línea que se abre estaría relacionada con el estudio del modelo estructural que relaciona las concepciones y los usos de las TIC teniendo en cuenta otros constructos clave en la integración de las TIC, como son las competencias TIC o las actitudes. Las competencias TIC es un aspecto fundamental en el proceso de integración de las TIC en el aula, como ya han apuntado Suárez et al. (2018) en su modelo básico de integración de las TIC por parte del profesorado.

Una segunda línea de investigación se encuentra en la delimitación adecuada del uso de las TIC por parte del profesorado. Esta tesis se ha desarrollado a partir de un modelo de uso que diferencia entre uso personal-profesional y uso en el aula considerando las tareas que desarrolla el profesorado (Orellana et al., 2013; Suárez et al., 2012, 2018) y que se asemeja al uso que proponen otros autores (Sang et al., 2011; Van Braak et al., 2004). No obstante, se ha

comprobado en la tesis otras tipologías de uso. Por ello, se requiere que un consenso sobre el uso de las TIC por parte del profesorado que a partir de esta tesis está más claramente definido.

En cuanto a las creencias pedagógicas, también se ha presentado una perspectiva y visión de las mismas a lo largo de este trabajo de investigación. El concepto parece bien delimitado, si bien se ha de incidir en que este término, creencias pedagógicas, refleja esa visión de la concepción tradicional y la concepción constructivista.



## **REFERENCIAS**



- Adigüzel, A. (2014). New pedagogical literacy requirement resulting from technological literacy in education. *Educational Research and Reviews*, 9(14), 478–486.
- Aguaded, J. I., Tirado, R., y Cabero, J. (2008). Los centros TIC en Andalucía, España: un modelo de implicación del profesorado en la integración curricular de la tecnología. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, XVIII(2)*, 171-199.
- Ahmadi, S., Keshavarzi, A., y Foroutan, M. (2011). The application of information and communication technologies (ICT) and its relationship with improvement in teaching and learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 475–480.
- Alba, C. (1992). *Evaluación sumativa y formativa del software educativo para la etapa infantil* [Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional - Universidad Complutense de Madrid.
- Alcantud, F. (2000). Nuevas tecnologías, Viejas esperanzas. En AA.VV., Nuevas tecnologías, viejas esperanzas. Las Nuevas Tecnologías en el ámbito de la discapacidad y las necesidades educativas especiales. *I Congreso Internacional de Nuevas Tecnologías y Necesidades Educativas Especiales*. Consejería de Educación y Universidades. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N., Belloch, C., Bo, R., y Gastaldo, I. (2005). Diferencias en los conocimientos de los recursos tecnológicos en profesores a partir del género, edad y tipo de centro. *RELIEVE*, 11(2). <https://ojs.uv.es/index.php/RELIEVE/article/view/4252/3869>.
- Almerich, G., Orellana, N., y Díaz-García, I. (2015). Las competencias en TIC en el profesorado en formación y su relación con las creencias pedagógicas, la autoeficacia y la percepción del impacto de las TIC en la educación. *Investigar con y para la sociedad*, 2, 589-598.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Cebrián, S., Vidal, J., y Vazirani, S. (2020). Competencias y uso de las TIC, y las creencias pedagógicas del profesorado. En I. Carballo Vidal, F. J. Ruiz Rey, D. Cebrián Robles y A. Alías (Coord.), *Tecnologías para la formación de profesionales en educación*. (pp.101-120), Dykinson.
- Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J., Díaz-García, I., y Orellana, N. (2021). The influence of using ICT in high-skills competences and ICT competences. A structural model. *Education and Information Technologies*, 26, 3845–3869.
- Aldama, C., y Pozo, J.I. (2016). How are ICT used in the classroom? A study of teachers' beliefs and uses. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(2), 253-286.
- Alonso, A. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la Competencia Digital Docente en la Formación Inicial del Profesorado. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 9-24.
- Ambròs, A., y Breu, R. (2011). *10 ideas clave: Educar en medios de comunicación: La educación mediática*. Graó.
- Arancibia, M.L., Cabero, J., y Marín, V. (2020a). Creencias sobre la enseñanza y uso de las

tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación universitaria*, 13(3), 89-100.

Arancibia, M.L., Cabero, J., y Marín, V. (2020b). Análisis factorial de una escala de creencias sobre la enseñanza y su relación con características personales y profesionales de docentes de Educación Superior. *Revista Espacios*, 41(02). <http://es.revistaespacios.com/a20v41n02/20410225.html>.

Arango, J. (1985). El Proyecto Atenea: un plan para la introducción nacional de la informática en la escuela. *Revista de educación*, 276, 5-12.

Area, M. (2001). Sociedad de la información y analfabetismo tecnológico: nuevos retos para la educación de adultos. *Diálogos: Educación Y Formación de Personas*, 26-27, 11-15.

Area, M. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Revista ELección de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(1). <https://ojs.uv.es/index.php/RELIEVE/article/view/4194/3798>.

Area, M. (2006). Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar. En J.M. Sancho (Coord.), *Tecnologías para transformar la educación*. Akal/UIA.

Area, M (2008). Una breve historia de las políticas de incorporación de las tecnologías digitales al sistema escolar en España. *Quaderns Digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 51.

Area, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de educación*, 352, 77-97.

Area, M., Sanabria, A.L., y Vega, A. M. (2013). Las políticas educativas TIC (Escuela 2.0) en las Comunidades Autónomas de España desde la visión del profesorado. *Campus Virtuales*, 1(2), 74-88.

Area, M., Alonso, C., Gorospe, J., Pérez, M., Pons, J., Paredes, J., Chacón, J., Sanabria, A., Alonso, A., y Valverde-Berrocoso, J. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen. *Revista latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2), 11-33.

Arias, A. R., y Cantón, I. (2006). *El liderazgo y la dirección de centros educativos*. Davinci Continental.

Aviram, A., y Richardson, J. (2004). *Upon what Does the Turtle Stand? Rethinking Education for the Digital Age*. Kluwer Academic Publisher.

Balanskat, A., y Blamire, R. (2007). *ICT in Schools: Trends, innovations and issues in 2006-2007*. European Schoolnet. [http://insight.eun.org/shared/data/pdf/ict\\_in\\_schools\\_2006-7\\_final.pdf](http://insight.eun.org/shared/data/pdf/ict_in_schools_2006-7_final.pdf).

Barajas, N., Scheuerman, F., y Kikis, K. (2002). Critical indicators of innovative practices in ICT-supported learning. Paper presentado en *Improving learning through technology: Opportunities for all*. Prometheus Conference. Paris.

- Barquín, J. (2006). Encuentros en la Primera Fase. Informe del Centro TIC. En A.I. Pérez Gómez y M. Sola (Eds.). *La emergencia de buenas prácticas. Informe final. Evaluación externa de los proyectos educativos de centro para la incorporación de las TIC a la práctica docente*. Junta de Andalucía. Consejería de Educación
- Barrantes, G., Casas, L. M., y Luengo, R. (2011). Obstáculos percibidos para la integración de las TIC por los profesores de Infantil y Primaria en Extremadura. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, 39, 83-94.
- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *Anales de documentación*, 5, 361-408.
- Bebell, D., Russell, M., y O'Dwyer, L. (2004). Measuring Teachers' Technology Uses. *Journal of Research on Technology in Education*, 37, 45-63.
- Beck, U. (2008). *¿Qué es la globalización?* Paidós.
- Beck, J., Czerniak, C. H., y Lumpe, A. (2000). An exploratory study of teachers' beliefs regarding the implementation of constructivism in their classrooms. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 323-343.
- Becker, H. (1999). *Internet use by teachers: Conditions of professional use and teacher-directed student use*. Irvine, CA: Center for Research on Information Technology and Organizations.
- Becker, H. (2000). Findings from the Teaching, Learning, and Computing Survey. *Education policy analysis archives*, 8(51). <https://doi.org/10.14507/epaa.v8n51.2000>.
- Becker, J.D. (2006). Digital equity in education: A Multinivel examination of differences in and relationships between computer access, computer use and state-level technology policies. *Education Policy Analysis Archives*, 15(3). <https://epaa.asu.edu/ojs/article/view/51>.
- BECTA (2004). *A Review of the Research Literature on Barriers to the Uptake of ICT by Teachers*. London: UK BECTA. [https://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta\\_2004\\_barrierstouptake\\_litrev.pdf](https://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta_2004_barrierstouptake_litrev.pdf).
- Beijaard, D. (1998). Persoonlijke onderwijstheorieën van leraren [Personal educational theories of teachers]. En J. Vermunt y L. Verschaffel (Eds.), *Onderwijzen van kennis en vaardigheden [Educating knowledge and skills]*. Alphen aan den Rijn. Samson.
- Bell, D. (1973). *El advenimiento de la sociedad postindustrial. Un intento de prognosis social*. Alianza Editorial.
- Belloch, C. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Material docente [on-line]. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>.
- Benjamin, R.I., y Blunt, J. (1992). Critical IT (Information Technology). Issues: the next ten years. *Sloan Management Review*, 33(4), 7-19.
- Bernabeu, N. (1997). Educar en una sociedad de información. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 8, 73-82.

- Bianco, C., Lugones, G., Peirano, F., y Salazar, M. (2002). *Indicadores de la sociedad del conocimiento: aspectos conceptuales y metodológicos*. Documento de Trabajo No.2, Centro Redes.
- Blázquez, F. (2001). *Sociedad de la información y la comunicación*. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura.
- Bodur, H., Brinberg, D., y Coupey, E. (2000). Belief, Affect, and Attitude: Alternative Models of the Determinants of Attitude. *Journal of Consumer Psychology*, 9(1), 17-28.
- Boza, A., Tirado, R., y Guzmán-Franco, M.D. (2010). Creencias del profesorado sobre el significado de la tecnología en la enseñanza: influencia para su inserción en los centros docentes andaluces. *RELIEVE*, 16(1), 1-24.
- Bustillo, V. (2002). *Integración educativa de las NNTT en la sociedad del conocimiento: influencia del proyecto Atenea en la educación obligatoria en Palencia* [Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional-Universidad Complutense de Madrid.
- Cabero, J. (1992). *Los medios audiovisuales en España*. En Las nuevas tecnologías en la educación (1992: Santander). ICE de la Universidad de Santander, 65-114.
- Cabero, J. (1996): Organizar los recursos tecnológicos. Centros de recursos. En D. Gallego, C. M. Alonso e I. Cantón Mayo (coord.), *Integración curricular de los recursos tecnológicos* (pp. 403-425). Oikos-Tau.
- Cabero, J. (1998). *Los usos de los medios audiovisuales informáticos y las nuevas tecnologías en los centros andaluces*. Junta de Andalucía.
- Cabero, J., Llorente, M. C., y Román, P. (2007). La tecnología cambió los escenarios: el efecto Pigmalión se hizo realidad. *Comunicar*, 42, 7-28.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Paidós.
- Cabero, J. (2004a). Cambios organizativos y administrativos para incorporación de las TICS a la formación. medidas a adoptar. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 18, 1-31.
- Cabero, J. (2004b). Formación del profesorado en TIC. Jaén: *II Congreso Nacional de Formación de Profesorado en Tecnologías de la Información y Comunicación*.
- Cabero, J. (Dir). (2014). *La formación del profesorado en TIC: el modelo TPACK*. Sevilla. Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.  
<https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/32292/la%20formacion%20del%20profesorado%20en%20TIC.pdf>.
- Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, 0(1).
- Cabero, J., Arancibia, M. L., y Del Prete, A. (2019). Technical and didactic knowledge of the Moodle LMS in higher education. Beyond functional use. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 25-33.

- Caicedo-Tamayo, A.M., y Rojas-Ospina, T. (2014). Creencias, Conocimientos y Usos de las TIC de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 17(3),517-533.
- Calero, C. (2019). La llegada de las nuevas tecnologías a la educación y sus implicaciones. *International Journal of New Education*, 4. <http://doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7449>.
- Cantón, I. (2001). Nueva organización escolar en la sociedad del conocimiento. *Bordón*, 53(2), 201-213.
- Cañellas, A. (2006). Impacto de las TIC en la educación: un acercamiento desde el punto de vista de las funciones de la educación. *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 43.
- Carnoy, M. (2004). *Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*. En Lección inaugural del curso académico 2004-2005 de la UOC (2004: Barcelona). UOC. <http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>.
- Castaño, C., Maiz, I., Beloki, N., Bilbao, J., Quecedo, R., y Mentxaka, I. (2004). La utilización de las tics en la enseñanza primaria y secundaria obligatoria: necesidades de formación del profesorado. En: Comunicación presentada en Edutec (2004: Barcelona). <http://www.lmi.ub.es/edutec2004/pdf/69.pdf>.
- Castells, M. (2000). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. La sociedad red, I*. Alianza.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11(2), 171-194.
- Castro, S., Guzmán, B., y Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Cebrián, M., y Gallego, M. J. (2011). *Procesos educativos con TIC en la sociedad del conocimiento*. Ediciones Pirámide.
- Cebrián-Cifuentes, S., Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J., y Pedró, F. (2021). Incidencia de factores personales y contextuales sobre el uso de los recursos tecnológicos por el alumnado en América Latina. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 29(6). <https://epaa.asu.edu/ojs/index.php/epaa/article/view/5127/2570>.
- CEO FORUM (2001). *School Technology and Readiness Report. The power of Digital Learning: Integrating Digital Content. Three Year*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED447781.pdf>.
- Chai, C. S. (2010). The Relationships among Singaporean Preservice Teachers' ICT Competencies, Pedagogical Beliefs and their Beliefs on the Espoused Use of ICT. *Asia-Pacific Education Researcher*, 19(3), 387-400.
- Cheng, M. M. H., Chan, K.-W., Tang, S. Y. F., y Cheng, A. Y. N. (2009). Pre-service teacher education students' epistemological beliefs and their conceptions of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 25, 319-327.
- Christensen, R., y Knezet, (1998). Parallel Forms for measuring Teachers' Attitudes Toward

- Computers. En S. McNeil, J. Price, S. Boger-Michael, B. Robin, & J. Willis (Eds.) *Teacher and teacher education annual 1998* (pp. 820–824). Association for the Advancement of Computing in Education
- Clark, C. M. y Peterson, P.L. (1986). Procesos de pensamiento de los docentes. En M. C. Wittrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza (III). Profesores y alumnos* (pp. 443-539). Paidós Educador.
- Clarkson, B.D. (2002). *Teachers, teams and technology: Investigating a team approach for supporting teachers' uptake of ICT* [Tesis de doctorado, Edith Cowan University]. Repositorio Institucional - Edith Cowan University.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., y Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Colás, P., y Casanova, J. (2010). Variables docentes y de centro que generan buenas prácticas con TIC. *TESI*, 11(3). <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201014897006.pdf>.
- Colas, P., De Pablos, J., y Ballesta, J. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 18(56). [http://www.um.es/ead/red/56/colas\\_et\\_al.pdf](http://www.um.es/ead/red/56/colas_et_al.pdf).
- Coll, C., Mauri, T., y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1). <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>.
- Comisión de las Comunidades Europeas (2006). *Iniciativa i2010 – Primer informe anual sobre la sociedad de la información europea*. Comisión de las Comunidades Europeas.
- Comisión Europea (2013a). *Survey of Schools: ICT in Education. Benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools (final report)*. Publications Office of the European Union.
- Comisión Europea (2013b). *Survey of Schools: ICT in Education. Country profile: Spain*. Publications Office of the European Union.
- Comisión Europea (2019). *2nd Survey of Schools: ICT in Education*. Publications Office of the European Union.
- Cornelius-White, J. (2007). Learner-centered teacher-student relationships are effective: A meta-analysis. *Review of educational research*, 77(1), 113-143.
- Crespo, M. (1999). La transformación de la universidad cara al siglo XXI y la función de la enseñanza. *Revista Española de Educación Comparada*, 0(5), 11-24.
- Cuadrado, I., Fernández, I., y Ramos, J. L. (2009). Impacto de las TICs en las actitudes, formación y utilización del profesorado en el contexto escolar extremeño: Estudios realizados entre 1998 y 2006. *Campo Abierto. Revista De Educación*, 28(1), 13-33.
- Cuban, L. (1993). Computers meet classroom: Classroom wins. *The Teachers College Record*, 95(2), 185–210.
- Cuban, L. (2001). *Oversold & underused: Computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press

- David P., y Foray D. (2002) Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 171, 1-22.
- Davila, S. (2006). Generación Net: visiones para su Educación. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 1(3),24-48. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=709/70910303>.
- Deng, F., Chai, C. S., Tsai, C. C., y Lee, M. H. (2014). The relationships among Chinese practicing teachers' epistemic beliefs, pedagogical beliefs and their beliefs about the use of ICT. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(2), 245-256.
- De Paula, F. (2005). Funciones del coordinador/a TIC. Estudio de caso en un centro de la capital onubense. *Revista de Educación*, 7, 183-192.
- Decreto 253/2019, de 29 de noviembre, del Consell, de regulación de la organización y el funcionamiento de los centros públicos que imparten enseñanzas de Educación Infantil o de Educación Primaria. Diario Oficial de la Generalitat Valenciana núm. 8689, 29 de noviembre de 2020.
- Dehesa, G. de la (2007). *Comprender la globalización*. Alianza
- Del Blanco, L. (1989). Proyecto Mercurio: Un instrumento institucional para impulsar la introducción de los medios audiovisuales en el currículo. *Comunicación, Lenguaje Y Educación*, 1, 95-101.
- Demetriadis,S., Barbas, A., Molohides, A., Psillos, D., Vlahavas, I., Tsoukalas,I., y Pombortis, A. (2003). Cultures in negotiation: teachers' acceptance/resistente attitudes considering the infusión of technology into school. *Computers & Education*, 41, 19-37.
- Díaz-García, I., Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J., y Orellana, N. (2020). La relación entre las competencias TIC, el uso de las TIC y los enfoques de aprendizaje en alumnado universitario de educación. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 549–566.
- Domingo, M., y Marquès, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 37, 169-175.
- Drucker, P. (1969). *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*. New York: Harper & Row.
- Drucker, P. (1994). *La sociedad postcapitalista*. Editorial Sudamericana.
- Duarte, E. S. (2008). Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desde una perspectiva social. *Revista Electrónica Educare*, 12, 155-162.
- Dwyer, T. (2003). Informatization in secondary education: asociological approach. En G. Ruben, J. Wainer y T. Dwyer (Eds.), *Informatica, organizações e sociedade no Brasil* (pp. 189–222). Cortez
- Ely, D. P. (1999). Conditions that facilitate the implementation of educational technology innovations. *Educational Technology*, 39(6), 23–27.
- Evaluation & Accountability of Department of Education and Training of Western Australia (EADETWA) (2007). Evaluation of the Information and Communication Technology (ICT) Knowledge and Skills Levels of Western Australian Government School

Teachers. Department of Education and Training of Western Australia. <http://www.det.wa.edu.au/education/accountability/Docs/ICT%20report%20FINAL.pdf>.

Empirica (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006. Final Report from Head Teacher and Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*. <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/74067431-ecd4-11e5-8a81-01aa75ed71a1>.

Ertmer, P. (1999). Addressing first and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61.

Ertmer, P. (2001). Responsive Instructional Design: Scaffolding the Adoption and Change Process. *Educational Technology*, 41(6), 33-38.

Ertmer, P. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 63(4), 25-39.

Ertmer, P., Ottenbreit-Leftwich, A., y York, C. S. (2006-2007). Exemplary technology-using teachers: perceptions of factors influencing success. *Journal of Computing in Teacher Education*, 23(2), 55-61.

Ertmer, P. A., y Ottenbreit-Leftwich, A.T. (2010). Teacher Technology Change; How Knowledge, Confidence, Beliefs and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.

Ertmer, P., Ottenbreit-Leftwich, A., Sadik, O., Sendurur, E., y Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*. 59, 423-435.

Ertmer, P. A., y Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64, 175-182.

Escudero, J.M., y otros (1989). *Informe de progreso. Fase exploratoria (Proyecto Atenea)*. Secretaría de Estado de Educación, Ministerio de Educación y Ciencia.

Escudero, J. (2004). La educación, puerta de entrada o de exclusión a la sociedad del conocimiento. En F. Martínez y M. P. Prendes (Coord.), *Nuevas Tecnologías y Educación* (pp. 25-58). Pearson.

Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital Literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93-106.

Estefania, J. (2002). *Hij@, ¿qué es la globalización? La primera revolución del siglo XXI*, Aguilar.

Eteokleous, N. (2008): Evaluating computer technology integration in a centralized school system. *Computers & Education*, 51(2), 669-686.

Fernández, F., Hinojo, F., y Aznar, I. (2002). Las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la

educación. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(5), 253-270. <https://doi.org/10.18172/con.516>.

- Fernández, C. (2013). El origen del Aula Mentor. *Cabás*, 10, 66-78.
- Fernández, C., y Cebreiro, B. (2001). Los medios en los centros educativos gallegos, elementos organizativos que ayudan o dificultan su integración. *ADAXE*, 17, 227-246.
- Fernández, S., y Lázaro, M. N. (2008). Coordinador/a TIC. Pieza clave para la integración de las nuevas tecnologías en las aulas. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7(2), 177-187.
- Ferro, C., Martínez, A. I., y Otero, M. C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 29. <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>.
- Flores-Tena, M., Ortega-Navas, M., y Sousa-Reis, C. (2021). The use of digital ICT by teachers and their adaptation to current models. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-21.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., y Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA International computer and information literacy study 2018 international report*. Springer Nature.
- Fuentes, J.A., Ortega, J.A., y Lorenzo, M. (2005). Tecnofobia como déficit formativo: investigando la integración curricular de las TIC en centros públicos de ámbito rural y urbano. *Educar*, 36, 169-180.
- Fulk, J., Schmitz, J., y Steinfield, C. (1990). A social influence model of technology use. En J. Fulk, y C. W. Steinfield, *Organizations and communication technology* (pp. 117-140). Sage.
- FUNDESCO (1986). *Formación de técnicos e investigadores en tecnologías de la información: análisis de la oferta y la demanda de estos profesionales en España*. FUNDESCO.
- Gabarda, V. (2015). Uso de las TIC en el profesorado europeo, ¿una cuestión de equipamiento y formación? *Revista Española de Educación Comparada*, 26, 153-170.
- Gallego, D. J., Alonso, C. M., y Cacheiro, M. L. (Coords.) (2011). *Educación, sociedad y tecnología*. Editorial Universitaria Ramón Areces.
- García-Valcárcel, A., y Tejedor (2005). Condicionantes (actitudes, conocimientos, usos, intereses, necesidades formativas) a tener en cuenta en la formación del profesorado no universitario en TIC. *Enseñanza*, 23(2005), 115-142.
- García-Valcárcel, A., y Tejedor, F.J. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*, 352, 125-147.
- García-Valcárcel, A., y González, L. (2013). Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: Sus ventajas en el aula. [http://2633518-0.web-hosting.es/blog/didact\\_mate/6.%20Uso%20Pedag%C3%B3gico%20de%20Materiales](http://2633518-0.web-hosting.es/blog/didact_mate/6.%20Uso%20Pedag%C3%B3gico%20de%20Materiales)

[%20y%20RecursosEducaticvos%20de%20las%20TIC.%20Sus%20Ventaja%20en%20el%20Aula%20TIC%20%282%29.pdf.](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/56454/TE_2002_Integracionnuevas.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Gargallo, B., y Suárez, J.M. (2002). La integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la escuela. Factores relevantes. *Education in the knowledge society (EKS)*, 3. [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/56454/TE\\_2002\\_Integracionnuevas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/56454/TE_2002_Integracionnuevas.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Gargallo, B., Suárez, J.M., Morant, F., Marín, J.M., Martínez, M., y Díaz, I. (2003). *La integración de las TIC en los centros escolares. Un modelo multivariado para el diagnóstico y la toma de decisiones*. MEC-CIDE.
- Gargallo, B., Suárez, J. M., Almerich, G. Belloch, C., Morant, F., Martínez, V., Torrecillas, M., Ciscar, A., Orellana, N., y Bó, R. (2005). *Un modelo multivariado para el seguimiento de la integración de las TIC en la educación: ONTEV*. Documento no publicado.
- Gargallo, B., Suárez, J. M., y Almerich, G. (2006). La influencia de las actitudes de los profesores en el uso de las nuevas tecnologías. *Revista española de pedagogía*, 233, 45-66.
- Gargallo, B., Suárez, J., Garfella-Esteban, P.R., Fernández-March, A. (2011). El cuestionario CEMEDEPU. Un instrumento para la evaluación de la metodología docente y evaluativa de los profesores universitarios. *Estudios sobre educación*, 21, 49-71.
- Garrison, D. (2011). *E-Learning in the 21st century: A framework for research and practice, Second edition*. Routledge/Taylor and Francis.
- Gértrudix, F., y Gértrudix, M. (2007). Investigación en torno a las TIC en Educación: una panorámica actualizada. *Docencia e Investigación: revista de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, 32 (17), 119-146.
- Giddens, A. (1999). *Más allá de la izquierda y la derecha. El futuro de las políticas radicales*. Cátedra.
- Gilster, P. (1997). *Digital Literacy*. John Wiley and Sons.
- Gil, E. (1985). *Libro Blanco de la electrónica y la informática en Cataluña*. Generalitat de Cataluña.
- Gil-Flores, J., Rodríguez-Santero, J., y Torres-Gordillo, J. J. (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior*, 68, 441-449.
- Gilmore, E. (1998). *Impact of Training on the Information Technology Attitudes of University Faculty* [Tesis de doctorado, University of North Texas]. Repositorio Institucional - University of North Texas.
- Goldthorpe, J. (2002). Globalisation and Social Class. *West European Politics*, 25, 1-28.
- González, A., y De Pablos, J. (2015). Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 401-417.

- Grande, M., Cañon, R., y Cantón, I. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación: evolución del concepto y características. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 6, 218-230.
- Gritsenko, V., y Dovgiallo, A. (1997). Preparing our Societies for the Multimedia Environment, *International Information & Library Review*, 29(3-4), 431-445.
- Gros, B. (2000). *La "intrusión" de las tecnologías de la información y la comunicación. El ordenador invisible, hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza*. Gedisa.
- Gros, B. (2004). *De lo excepcional a lo cotidiano* [Paper]. Edutec 2004, Barcelona. <http://www.lmi.ub.es/edutec2004/pdf/cotidiano.pdf>.
- Gutiérrez, A. (2003). *Alfabetización Digital. Algo más que ratones y teclas*. Gedisa.
- Gutiérrez, A. (2007). Integración curricular de las tic y educación para los medios en la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de educación*, 45. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie45a06.htm>.
- Gutiérrez (2014). *Estrategias para el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de economía y empresa en la educación secundaria* [Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional - Universidad Complutense de Madrid.
- Haag, S., Cummings M., y McCubrey D. J. (2004). *Management information systems for the information age (4ª Ed.)*. McGraw-Hill.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., y Anderson, R.E. (2010). *Multivariate Data Analysis (Seventh edition)*. Prentice Hall.
- Hartley. S. S. (1977). Meta-analysis of the effects of individually paced instruction in mathematics. [Tesis de doctorado, University of Colorado]. Repositorio Institucional - University of Colorado.
- Heidenreich, M. (2003). Die Debate um die Wissensgesellschaft. En S. Böscheny I. Schulzschaeffer (Ed.) *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft* (pp. 25-51). Westdeutscher Verlag.
- Held, D., McGrew, A.G., Goldblatt, D., y Perraton, J. (1999). *Global Transformations: Politics, Economics and Culture*. Polity Press.
- Hermans, R., Tondeur, J., Van Braak, J., y Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & education*, 51(4), 1499-1509.
- Hernández, V. M., Castro, F., y Vega, A. (2011). El coordinador TIC en la escuela: análisis de su papel en procesos de innovación. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 15, 324-335.
- Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Hervás, C., López, E., Real, S., y Fernández, E. (2016). Tecnofobia: competencias, actitudes y formación del alumnado del Grado en Educación. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 6, 83-94.

- Herrera, M., Medina, G., y Martínez, C. (2015). La alfabetización informacional y la alfabetización digital en estudiantes de Comunicación: El caso de la Universidad Autónoma de Querétaro. En *Claves para la comprensión de la cultura digital* (pp. 11-41). Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hew, K.F., y Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Education Technology Research and Development*, 55, 223–252.
- Hopenhayn, M. (2003). Educación, comunicación y cultura en la sociedad de la información: una perspectiva latinoamericana. Serie Informes y Estudios Especiales, N° 12, CEPAL. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7791/1/S03124\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7791/1/S03124_es.pdf).
- Huang, H. M., y Liaw, S. S. (2005). Exploring users' attitudes and intentions toward the Web as a survey tool. *Computers in Human Behavior*, 21(5), 729–743.
- Kim, C., Kim, M. K., Lee, C., Spector, J. M., y DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and teacher education*, 29, 76-85.
- Inan, F.A., y Lowther, D.L. (2010). Laptops in the K-12 classrooms: Exploring factors impacting instructional use. *Computer and Education*, 55, 937-944.
- Instituto Nacional de Estadística (2019). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares - Año 2019*. [https://www.ine.es/prensa/tich\\_2019.pdf](https://www.ine.es/prensa/tich_2019.pdf).
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). *Indicadores del Sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) - Año 2018*. [https://www.ine.es/prensa/istic\\_2018.pdf](https://www.ine.es/prensa/istic_2018.pdf).
- Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo. (2007). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de Educación Primaria y Secundaria (curso 2005-2006)*. Red.es. [https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/1572\\_d\\_Las\\_tecnologia\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n\\_y\\_la\\_comunicaci%C3%B3n\\_en\\_la\\_educacion.pdf](https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/1572_d_Las_tecnologia_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n_en_la_educacion.pdf).
- INTEF. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2013a). *Bases del Plan de Cultura Digital en la Escuela*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <http://educalab.es/documents/10180/647889/PlanCulturaDigitalEscuelaAbril2013.pdf/>.
- INTEF. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2013b). *Marco Estratégico de Desarrollo Profesional Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://intef.es/Noticias/marco-estrategico-de-desarrollo-profesional-docente/>.
- INTEF Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2013c). *Encuesta europea a centros escolares: Las TIC en educación. Una visión comparativa del acceso, uso y actitudes hacia la tecnología en los centros escolares europeos*. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros->

[tic/41008398/helvia/sitio/upload/ENCUESTA EUROPEA LAS TIC EN EDUCACION.pdf](http://tic/41008398/helvia/sitio/upload/ENCUESTA EUROPEA LAS TIC EN EDUCACION.pdf).

INTEF. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2014a). *Plan de Cultura Digital en la Escuela*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

<http://educalab.es/documents/10180/647889/PlanCulturaDigitalEscuelajulio+2014.pdf>

INTEF. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2014b). *Borrador Marco Común de Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <http://www.slideshare.net/educacionlab/borrador-marcocdd-v1>.

ITE. Instituto de Tecnologías Educativas (2011). *Indicadores y datos de las tecnologías de la información y comunicación en la educación en España y Europa*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. [http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/indicadores\\_y\\_datos\\_tic\\_europa\\_y\\_espa\\_a\\_09\\_10\\_ite.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/indicadores_y_datos_tic_europa_y_espa_a_09_10_ite.pdf).

INTEF. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017a). *Una breve historia de las TIC Educativas en España*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. [https://intef.es/wp-content/uploads/2017/05/Breve\\_historia\\_TIC\\_Educativas\\_Espana.pdf](https://intef.es/wp-content/uploads/2017/05/Breve_historia_TIC_Educativas_Espana.pdf).

INTEF. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017b). *Marco Común de Competencia Digital Docente V.2.0*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <http://www.slideshare.net/educacionlab/borrador-marcocdd-v1>.

James, E. (2001). La escuela y la revolución de las TIC. *Red digital: Revista de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas*, 2.

Jain V. K. (2004). *Basic Computer Programming*. Pustak Mahal.

Jöreskog, K. G., y Goldberger, A.S. (1975). Estimation of a model with multiple indicators and multiples causes of a single latent variable. *Journal of the American Statistical Association*, 70(351a), 631-639.

Karagiorgi, Y. (2005). Throwing Light into the Black Box of Implementation: ICT in Cyprus Elementary Schools. *Educational Media International*, 42(1), 19-32.

Kay, R. (1993). An exploration of theoretical and practical foundations for assessing attitudes toward computers: the Computer Attitude Measure (CAM). *Computers in Human Behavior*, 9(4), 371-386.

Kearsley, G. (2005). *Online Learning: Personal Reflections on the Transformation of Education*. Educational Technology Publications, Inc.

Keohane, R. (2002). *Power and Governance in a Partially Globalized World*. Routledge

Kim, C., Kim, M.K., Lee, C., Spector, J.M. y DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 29(1), 76-85.

- Kline, R.B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*. The Guilford Press.
- Knezek, G., Christensen, R. (2002). Impact of New Information Technologies on Teachers and Students. *Education and Information Technologies* 7, 369-376.
- Kotur, P. (2011). *Computer concepts and c programming*. Sapna Book House.
- Krüger, K. (25 de octubre de 2006) El concepto de la sociedad del conocimiento. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales (Serie documental de Geo Crítica)*, XI (683). <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>.
- Kulik, J. A. (1983). Synthesis of Research on Computer-Based Instruction. *Educational Leadership*, 41, 19-21.
- Kulik, J., Kulik, C.C., Cohen, P. (1980). Effectiveness of Computer-Based College Teaching: A Meta-Analysis of Findings. *Review of Educational Research*, 50(4), 525-544.
- Kulik, J., (2003). *Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: What controlled evaluation studies say?* Arlington, Virginia: SRI International.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?rep=rep1&type=pdf&doi=10.1.1.207.3105>.
- Lane, R. (1966). The Decline of Politics and Ideology in a Knowledgeable Society. *American Sociological Association*, 31(5), 649–662.
- Lanham, R. (1995). Digital literacy. *Scientific American*, 273(3), 160-161.
- Lankshear, C., y Knobel, M. (2015). Digital Literacy and Digital Literacies: Policy, Pedagogy and Research Considerations for Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9 (4), 8-20.
- Larsson, L. (2000). *Digital literacy checklist*. Health Services, University of Washington.  
<http://depts.washington.edu/hserv/teaching/diglit/diglit.htm>.
- Levitt, T. (1983). The globalization of markets. *Harvard Business Review*, 61 (3), 92-102.
- Lima, J. (2000) Problemas concernientes a la ambigüedad conceptual y terminológica de la globalización y su incidencia ideológica sobre el sistema de derechos humanos. *Revista de Administración Pública INAP*, 105, 43-47.
- Litwin, E. (comp.) (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Amorrortu.
- Liu, F., Ritzhaupt, A. D., Dawson, y K., Barron, A. E. (2017). Explaining technology integration in K-12classrooms: A multilevel path analysis model. *Educational Technology Research and Development*, 65(4), 795–813.
- López-Íñiguez, G., Pozo, J.I., y De Dios, M.J. (2014). The older, the wiser? Profiles of string instrument teachers with different experience according to their conceptions of teaching, learning and evaluation. *Psychology of Music*, 42(2), 157-176.
- Losada, D., Correa, J. M., y Fernández, L (2017). El impacto del modelo «un ordenador por niño» en la educación primaria: un estudio de caso. *Educación XXI*, 20(1), 339-361.

- Loyd, B., y Gressard, C. (1984). Reliability and factorial validity of computer attitude scales. *Educational and Psychological Measurement*, 44(2), 501-505
- Machlup, F. (1962). *The production and distribution of knowledge in the United States*. Princeton University.
- Maldonado, T. (1998). *Crítica de la razón informática*. Paidós.
- Mama, M., y Hennessy, S. (2013). Developing a typology of teacher beliefs and practices concerning classroom use of ICT. *Computers & Education*, 68, 380-387.
- Mansell, R., y When, U. (1998). *Knowledge societies: Information technology for sustainable development*. UN Commission on Science and Technology for Development; Oxford University Press.
- Marín-Díaz, V., Ramírez, M., y Maldonado G. A. (2016). Valoraciones del profesorado universitario sobre la integración de las TIC en el aula. *EDMETIC*, 5(1), 177-200.
- Marqués, P. (1996). El software educativo. En J. Ferrés y P. Marqués, *Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*. (pp. 119-144). Praxis.
- Marqués, P. (1999). *Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades*. <http://peremarques.net/funcion.htm>.
- Marqués, P. (2000a). *La cultura tecnológica en la sociedad de la información*. <http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/TECNOLOGIA%20EDUCATIVA/TICs/T1%20SOC.INFORMACION/siglo%20XXI.htm>.
- Marqués, P. (2000b). *Ventajas e inconvenientes del multimedia educativo*. <http://peremarques.net/ventajas.htm>.
- Marqués, P. (2001). Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad. *Educación*, 28, 83-98.
- Marqués, P. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1), 1-15.
- Martin, A. (2006). A European framework for digital literacy. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 1, 151-161.
- Martin, A. (2009). Digital literacy for the third age: Sustaining identity in an uncertain world. *eLearning Papers*, 12, 1-15.
- Martín-Cabello, A. (2013). Sobre los orígenes del proceso de globalización. *Methaodos. revista de ciencias sociales*, 1, 7-20.
- Martín-Laborda, R. (2005). *Las nuevas tecnologías en la educación*. Fundación AUNA.
- Martínez, F. (1996). La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación. En F. J. Tejedor y A. García-Valcárcel (Eds.). *Perspectivas de las nuevas tecnologías de la educación* (pp. 101-136). Narcea.
- Martínez, F., y Prendes, M. P. (2001). La innovación tecnológica en el sistema escolar y el rol del profesor como elemento clave del cambio. *Educación en el 2000: Revista de Formación del Profesorado*, 3, 14-17.

- Martínez, M. E. (2006). Políticas autonómicas para la integración de las TIC en centros educativos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 97-112.
- Masuda, Y. (1984). *La sociedad de la información como sociedad post-industrial*. Fundesco/Tecnos.
- Mattelart, A. (2002). *Historia de la sociedad de la información*. Paidós.
- Mattelart, A. (2007). *La mundialización de la comunicación*. Paidós.
- McCormick, R., y Scrimshaw, P. (2001) Information and Communications Technology, Knowledge and Pedagogy. *Education, Communication & Information*, 1(1), 37-57.
- MEC (1988). *Proyectos Atenea y Mercurio. Programa de Nuevas Tecnologías de la información y de la comunicación (PNTIC)*. Secretaría de Estado de Educación, Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (1989). *Informe de progreso. Fase exploratoria (Proyecto Atenea)*. Secretaría de Estado de Educación, Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (1990). *Informe Nacional de Educación - National Report. Conferencia Internacional de Educación*. Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC - Consejo Escolar del Estado (1996). *Informe sobre el estado y situación educativo del curso 1995/1996*. Secretaría de Estado de Educación, Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (2007). *Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en España. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación Primaria y secundaria (curso 2005-2006)*. MEC.
- MEC (2011). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros docentes no universitarios. Curso 2009-2010*. Secretaría General Técnica.
- MEC (2012). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros docentes no universitarios. Curso 2010-2011*. Secretaría General Técnica.
- MEC (2013). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros docentes no universitarios. Curso 2011-2012*. Secretaría General Técnica.
- MEC (2014). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros docentes no universitarios. Curso 2012-2013*. Secretaría General Técnica.
- MEC (2015). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros docentes no universitarios. Curso 2013-2014*. Secretaría General Técnica.
- MEC (2016). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros docentes no universitarios. Curso 2014-2015*. Secretaría General Técnica.
- MEC (2018). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros docentes no universitarios. Curso 2016-2017*. Secretaría General Técnica.
- MEC (2020). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros docentes no universitarios. Curso 2018-2019*. Secretaría General Técnica.
- Montero, M.L., y Gewerc, A. (2010). De la innovación deseada a la innovación posible.

- Escuelas alteradas por las TIC. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 14(1), 303-318.
- Mueller, J., Wood, E., Willoughby, T., Ross, C., y Specht, J. (2008). Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration. *Computers & Education*, 51(4), 1523-1537.
- Muthén, B. (1989). Multiple-group structural modeling with non-normal continuous variables. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 42(1), 55-62.
- Myers, J.M., y Halpin, R. (2002). Teachers' Attitudes and Use of Multimedia Technology in the Classroom. *Journal of Computing in Teacher Education*, 18, 133 - 140.
- Nederveen, J. (2012) Periodizing Globalization: Histories of Globalization. *New Global Studies*, 6(2), 1-25.
- Newhouse, C. (2001). A Follow-Up Study of Students Using Portable Computers at a Secondary School. *British Journal of Educational Technology*, 32(2), 209-219.
- O'Dwyer, L., Russell, M., y Bebell, D.J. (2004). Identifying teacher, school and district characteristics associated with elementary teachers' use of technology: A multilevel perspective. *Education Policy Analysis Archives*, 12(48). <https://epaa.asu.edu/ojs/article/view/203>.
- OECD (2002). *Reviewing the ICT sector definition: Issues for discussion*. <http://www.oecd.org/dataoecd/3/8/20627293.pdf>
- OECD (2003). *Education at a Glance. OECD Indicators 2003*. <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/educationataglance2003-home.htm>.
- OECD (2006). *Are students ready for a technology-rich world?: What PISA studies tell us*. OECD.
- OECD (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS*. OECD.
- OECD (2011). *PISA-ERA 2009. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe Español*. Ministerio de Educación. <http://www.institutodeevaluacion.mec.es/dctm/ievaluacion/internacional/informe-espanol-pisa-era-2009.2.pdf?documentId=0901e72b80d35ba5>.
- OECD (2013). *Teaching and learning international survey TALIS 2013. Conceptual framework*. [http://www.oecd.org/edu/school/TALIS%20Conceptual%20Framework\\_FINAL.pdf](http://www.oecd.org/edu/school/TALIS%20Conceptual%20Framework_FINAL.pdf).
- OECD (2015). *Teaching with Technology. Teaching in Focus Report, 12, July*. [https://www.oecd-ilibrary.org/education/teaching-with-technology\\_5jrxnhpp6p8v-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/teaching-with-technology_5jrxnhpp6p8v-en).
- Olivar, A., y Daza, A. (2007). Las tecnologías de la información y comunicación (tic) y su impacto en la educación del siglo XXI. *Negotium: revista de ciencias gerenciales*, 3(7), 21-46.
- ONTSI. Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2014). *Educación y TIC: claves para una cultura TIC en la educación*.

ONTSI. [https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/las\\_tic\\_en\\_el\\_aula.pdf](https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/las_tic_en_el_aula.pdf).

- ONTSI. Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2019). Informe Anual del Sector TIC y de los Contenidos en España 2019. ONTSI. <http://doi.org/10.30923/SecTICCont2019>.
- Orden de 7 de noviembre de 1989 por la que se crea el programa de nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la enseñanza. BOE 276/89 de 17 de noviembre de 1989.
- Orellana, N., Almerich, G., Belloch, C., y Díaz, M. (2004). La actitud del profesorado ante las tic: un aspecto clave para la integración. En: Congreso Virtual Educa (2004). <https://doi.org/10.13140/2.1.2264.6089>.
- Orellana, N., Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J. M., Belloch, C. (2013). Usos y competencias en TIC del profesorado universitario. Aproximación a la modelización. En J. Gacel-Avila y N. Orellana (Eds.), *Educación superior, gestión, innovación e internalización* (pp. 241–271). PUV (Publicacions de la Universitat de València).
- Pajares, M.F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research:Cleaning up a Messy C Construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Papanastasiou, E. C., y Angeli, C. (2008). Evaluating the Use of ICT in Education: Psychometric Properties of the Survey of Factors Affecting Teachers Teaching with Technology (SFA-T3). *Educational Technology & Society*, 11(1), 69-86.
- Pascual, M. A. (1998). La nueva frontera educativa con nuevas tecnologías. En M. L. Sevillano (coord.), *Nuevas tecnologías, medios de comunicación y educación: formación inicial y permanente del profesorado* (pp. 50-104). CCS.
- Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment. *Computers and Education*, 37(2), 163-178.
- Penty, A.J. (2004). *Post Industrialism*. Kessinger Publishing.
- Peralta, M.H. (2002). *Current Perspectives On Innovatory Practices In Primary Education: Synthesis Report Case studies: Greece, Italy, Portugal, Spain, and the Netherlands*. <http://hermes.iacm.forth.gr/ipetcco/Assets/Dels/Deliverable%202.pdf>.
- Pérez, M.A., Hernando, A., y Aguaded, I. (2011). La integración de las TIC en los centros educativos: percepciones de los coordinadores y directores. *Estudios pedagógicos*, 37(2), 197-211.
- Pérez, A., Vilán, L., y Machado, J.P. (2006). Integración de las TIC en el sistema educativo de Galicia: respuesta de los docentes. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 177-189.
- Pérez, A. (2011). Escuela 2.0. Educación para el mundo digital. *Revista de Estudios de Juventud*, 92, 63-86.
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education*, 58(4), 1351-1359.
- Pifarré, M., Sanuy, J., Vendrell, C., y Gòdia, S. (2009). *Internet en la educación secundaria:*

*pensar, buscar y construir conocimiento en la red.* Milenio.

- Pittman, T., y Gaines, T. (2015). Technology integration in third, fourth and fifth grade classrooms in a Florida school district. *Educational Technology Research and Development*, 63(4), 539-554.
- Popovich, P. M., Hyde, L. R., y Zakrajsek, T. (1987). The development of the attitudes toward computer usage scale. *Educational and Psychological Measurement*, 47(1), 261-269.
- Porat, M. (1977). The Information Economy: Definition and Measurement (executive summary and major findings). *OTSpecial Publication 77-12(1)*. US Department of Commerce, Office of Telecommunications.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez, M. P., Mateos, M., Martín, E., y De la Cruz, M. (Eds.) (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Graó.
- Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers & Education*. 58, 449-458.
- Prestridge, S., y de Aldama, C. (2016). A Classification Framework for Exploring Technology-Enabled Practice–FrameTEP. *Journal of Educational Computing Research*, 54(7), 1-21.
- Ramboll Management. (2006). *E-Learning Nordic 2006: Impact of ICT on education*. Dinamarca: Ramboll Management. [http://appro.mit.jyu.fi/2007/syksy/ope/luennot/luento1/English\\_eLearning\\_Nordic\\_Print.pdf](http://appro.mit.jyu.fi/2007/syksy/ope/luennot/luento1/English_eLearning_Nordic_Print.pdf).
- Ravitz, J. L., Becker, H. J., & Wong, Y. (2000). *Constructivist-Compatible Beliefs and Practices among US Teachers. Teaching, Learning, and Computing: 1998 National Survey Report# 4*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED445657.pdf>.
- Real Academia Española (2020). *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.3 en línea]. <https://dle.rae.es/globalización>.
- Reilly, K. (2003). *Milestones in Computer Science and Information Technology*. Greenwood Publishing Group Inc.
- Reimer, Y., Brimhall, E., Cao, C., y O'Reilly, K. (2009). Empirical user studies inform the design of an e-notetaking and information assimilation system for students in higher education. *Computers & Education*, 52, 893-913.
- Reinhardt, C. (2010). Historische Wissenschaftsforschung heute. Überlegungen zu einer Geschichte der Wissensgesellschaft. *Ber. Wissenschaftsgesch*, 33, 81-99.
- Resolución de 22 de abril de 2005, de la Dirección General de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa, por la que se da publicidad al Convenio Marco de colaboración entre el Ministerio de Educación y Ciencia, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y la Entidad Pública Empresarial Red.es, para la puesta en marcha del Programa “Internet en el Aula”. BOE 299/2005 de 15 de diciembre de 2005.
- Riascos-Eraza, S.C., Quintero-Calvache, D.M., y Ávila-Fajardo, G.P. (2009). Las TIC en

- el aula: percepciones de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 12(3),133-157.
- Riascos-Eraza, S.C., Ávila-Fajardo, G.P., y Quintero-Calvache, D.M. (2019). Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 12(3), 133-157.
- Rodarte, R. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación musical: Complicaciones en el aula. En A. Ramírez Martinell y M. A. Casillas. *Háblame de TIC Volumen I: Tecnología Digital en la Educación Superior*. Brujas – Social TIC.
- Rodríguez, F. (2009). *Los coordinadores y las coordinadoras de Centros TIC: su importancia como asesores internos para la calidad y desarrollo del currículo en la Educación Primaria* [Tesis de doctorado, Universidad de Huelva]. Repositorio Institucional - Universidad de Huelva.
- Romero, R. (2000). Grupos de trabajo que integran los medios y/o las nuevas tecnologías. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 14, 53-75.
- Romero, R., Riquelme, I., y Halal, C. (2019). Barriers in teacher perception about the use of technology for evaluation in Higher Education. *Digital Education Review*, 35, 170-185.
- Salas, E. J., Aráez, P., Antonio, F. J., y González, V. J. (2008). *10 Consejos prácticos para un centro TIC ideal*. [https://issuu.com/vgonper/docs/10\\_consejos\\_prcticos\\_para\\_2?documentId=081127191014-fd2e56d115454c489b2f6a14d3ff6a51&layout=grey](https://issuu.com/vgonper/docs/10_consejos_prcticos_para_2?documentId=081127191014-fd2e56d115454c489b2f6a14d3ff6a51&layout=grey).
- Salinas, J. (1995): Organización escolar y redes: Los nuevos escenarios del aprendizaje. En J. Cabero y F. Martínez (Coord.): *Nuevos canales de comunicación en la enseñanza* (pp. 89-117). Centro de Estudios Ramón Areces.
- Salinas, J. (1998). Redes y educación: Tendencias en educación flexible y a distancia. En Pérez el al. (coord.). *Educación y Tecnologías de la Educación*. Oviedo: II Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación, <http://www.uib.es/depart/gte/tendencias.html>
- Salinas, J. (1999). El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. *Actas del I Encuentro Iberoamericano de Perfeccionamiento Integral del Profesor Universitario*. Universidad Central de Venezuela.
- Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56(3-4), 469-481.
- Salinas, J. (2003). *TIC y formación flexible*. III Congreso Internacional Virtual de Educación. En Actas del III Congreso Internacional Virtual de Educación. CiberEduca.com. <http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/TIC%20y%20formacion%20flexible.pdf>.
- Salinas, J. (2005). Nuevos escenarios de aprendizaje. En Grupo CIFO: *IV Congreso de Formación para el Trabajo* (pp. 421-431). IFES, Fundación Forcem y Universidad de Vigo.

- Sánchez, I. (2016). La Sociedad de la Información, Sociedad del Conocimiento y Sociedad del Aprendizaje. Referentes en torno a su formación. *Bibliotecas Anales de Investigación*, 12, 235-243.
- Sánchez, J. (2003). Integración curricular de las TICs: conceptos y modelos. *Revista Enfoques Educativos*, 5(1), 51-65.
- Sánchez-Antolín, P., y Paredes, J. (2014). La concreción de las políticas educativas de integración de las tic europeas y españolas en la comunidad de Madrid". *Education in the knowledge society (EKS)*, 15(4), 107-133.
- Sancho, J. M. (2008). De TIC a TAC, el difícil tránsito de una vocal. *Investigación en la escuela*, 64, 19-33.
- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C., y Dwyer, D. C. (1997). *Teaching with technology: Creating student-centered classrooms*. Teachers College Press.
- Sang, G., Valcke, M., Van Braak, J., y Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, 54, 103-112.
- Sang, G., Valcke, M., van Braak, J., Tondeur, J., y Zhu, C. (2011). Predicting ICT integration into classroom teaching in Chinese primary schools: exploring the complex interplay of teacher-related variables. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(2), 160-172.
- Santandreu, M. M., y Gisbert, M. (2005). El profesorado de matemáticas frente al uso de las tecnologías de la información y la comunicación. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 19.
- Santos, D. (2014). *Tics y tacs*. <https://www.goconqr.com/es/examtime/blog/tics-y-tacs/>
- Savage, J (2007). Reconstructing music education through ICT. *Research in Education*, 78, 65-77.
- Schifter, C. C., y Stewart, C. M. (2010). Technologies and the classroom come to age. After century of growth. En C. C. Schifter, C. M. Stewart y M. E. Markadiridian (Eds.) *Teaching and learning with Technology. Beyond Constructivism* (pp. 3-26). Routledge.
- Segura, M. (2017). *Las TIC en la educación: panorama internacional y situación española*. En XXII Semana Monográfica de la Educación, Las TIC en la Educación: retos y posibilidades. CNICE - Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa; Fundación Santillana.
- Semenov, A. (2005). *Information and Communication Technologies in Schools A Handbook for Teachers or How ICT Can Create New, Open Learning Environments*. UNESCO.
- Serrano, F. (2015). Plan de Cultura Digital en la Escuela y Marco Común de Desarrollo Profesional Docente. *ENIAC*. [https://issuu.com/gruposiena/docs/12066suplemento\\_eniac](https://issuu.com/gruposiena/docs/12066suplemento_eniac).
- Sigalés, C., Mominó, J. M., Meneses, J., y Badia, A. (2009). *La integración de internet en*

*la educación escolar española. Situación actual y perspectivas de futuro.* Ariel.

- Silva, M., García, T., Guzmán, T., y Chaparro, R. (2016). Estudio de herramientas Moodle para desarrollar habilidades del siglo XXI. *Campus Virtuales*, 5(2), 58-69.
- Sink, C.A., y Mvududu, N.H. (2010). Statistical Power, Sampling, and Effect Sizes: Three Keys to Research Relevancy. *Counseling Outcome Research and Evaluation*, 1(2), 1-18.
- Sosa, J., y Bethencourt, A. (2019). Integración de las TIC en la educación escolar: Importancia de la coordinación, la formación y la organización interna de los centros educativos desde un análisis bibliométrico. *Hamut'ay*, 6(2), 24-41.
- Sosa, M., y Valverde, J. (2020). Perfiles docentes en el contexto de la transformación digital de la escuela. *Bordón. Revista De Pedagogía*, 72(1), 151-173.
- Southcott, J., y Crawford, R. (2011). The intersections of curriculum development: Music, ICT and Australian music education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 122-136.
- Stearns, P. (2010): *Globalization in World History*. Routledge.
- Stehr, N. (1994). *Knowledge Societies*. Sage.
- Stiglitz, J. E. (2002). *El malestar en la globalización*. Taurus
- Suárez, J.M., Almerich, G., Gargallo, B., y Aliaga, F. (2010). Las competencias en TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 18(10). <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/75>.
- Suárez, J.M., Almerich, G., Orellana, N., y Belloch, C. (2012). El uso de las TIC por el Profesorado no Universitario. Modelo Básico e Influencia de Factores Personales y Contextuales. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1(5e), 250-250-265.
- Suárez-Rodríguez, J. M., Almerich, G., Díaz-García, I., y Fernández-Piqueras, R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 11(1), 293-309.
- Suárez-Rodríguez, J.M., Almerich, G., Orellana, N., y Díaz-García, I. (2016). *Protocolo Innovatic*. Documento no publicado
- Suárez-Rodríguez, J., Almerich, G., Orellana, N., Díaz-García, I. (2018). A basic model of integration of ICT by teachers: competence and use. *Education Tech Research Dev*, 66, 1165-1187.
- TALIS (2013). *TALIS Estudio Internacional de la Enseñanza y el Aprendizaje*. [http://www.oecd.org/education/school/Spain-talis-publicaciones-sep2014\\_es.pdf](http://www.oecd.org/education/school/Spain-talis-publicaciones-sep2014_es.pdf).
- Tannenbaum, A. (2003). *Redes de computadoras*. Pearson Educación.
- Teo, T., Chai, C. S., Hung, D., y Lee, C. B. (2008). Beliefs about teaching and uses of technology among pre-service teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 36(2), 163-174.
- Therborn, G. (2012): *El mundo. Una guía para principiantes*. Alianza.

- Tejedor, F. J. (1996). *Perspectivas de las nuevas tecnologías de la educación*. Narcea.
- Tejedor, J., y García-Valcárcel, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista Española de Pedagogía*, 233, 21-44.
- Tejedor, S. (2007). De la alfabetización digital a la alfabetización ciberperiodística. *Telos: Cuadernos de comunicación, tecnología y sociedad*, 73, 7-12.
- Thompson, K., Jaegar, P., Taylor, N., Subramaniam, M., y Bertot, J. (2014). *Digital Literacy and Digital Inclusion: Information Policy and the Public Library*. Rowman & Littlefield.
- Tirado, R., Agueda, I. (2014). Influencias de las creencias del profesorado sobre el uso de la tecnología en el aula. *Revista de educación*, 363, 230-255.
- Toffler, A. (1980). *La tercera ola*. Plaza&Janés.
- Toffler, A. (1990). *El cambio de poder*. Plaza&Janés.
- Torres, C. (2013). La sociedad de la información y del conocimiento. *Panorama social*, 18, 9-18
- Tondeur, J., Hermans, R., van Braak, J., y Valcke, M. (2008). Exploring the link between teachers' educational belief profiles and different types of computer use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2541-2553.
- Tondeur, J., Van Braak, J., y Valcke, M. (2007). Towards a typology of computer use in primary education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 197-206.
- Tondeur, J., Van Braak, J., Ertmer, P. A., y Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational technology research and development*, 65(3), 555-575.
- Touraine, A. (1973). *La sociedad post-industrial*. Ariel.
- Trigueros, F. J., Sánchez, R., y Vera, M. I. (2012). El profesorado de Educación Primaria ante las TIC: realidad y retos. *REIFOP*, 15(1), 101-112.
- UNESCO (2003). *Towards Knowledge Societies. An Interview with Abdul Waheed Khan*. [http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/news-and-in-focus-articles/all-news/news/towards\\_knowledge\\_societies\\_an\\_interview\\_with\\_abdul\\_waheed/](http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/news-and-in-focus-articles/all-news/news/towards_knowledge_societies_an_interview_with_abdul_waheed/).
- UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Colección Obras de referencia de la UNESCO. París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908>.
- UNESCO (2009). *ICTs for Higher Education*. París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189242>.
- Uslu, N. A., y Usluel, Y. K. (2019). Predicting technology integration based on a conceptual framework for ICT use in education. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(5), 517-531.

- Valverde-Berrocoso, J., Garrido-Arroyo, M. C., y Sosa-Díaz, M.J. (2010) Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso enseñanza-aprendizaje: la percepción del profesorado. *Revista de Educación*, 352, 99-24.
- Van Braak J. (2001). Factors influencing the use of computer mediated communication by teachers in secondary schools. *Computers and Education* 36, 41-57.
- Van Braak, J., Tondeur, J., y Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Educational Psychology*, 19(4), 407-422.
- Vanderlinde, R., Dexter, S., y Van Braak, J. (2012). School-based ICT policy plans in primary education: elements, typologies and underlying processes. *British Journal of Educational Technology*, 43(3), 505-519.
- Vanderlinde, R., Aesaert, K., y Van Braak, J. (2014). Institutionalised ICT use in primary education: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 72, 1-10.
- Vargas-D'Uniam, J., Chumpitaz-Campos, L., Suárez-Díaz, G. G., y Badia, A. (2014). Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías en las aulas. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 18(3), 362-378.
- Vázquez, G. (1989). *Los educadores y las máquinas de enseñar. Creencias y valoraciones ante la innovación tecnológica*. Fundesco.
- Vidal, M.P. (2006). Investigación de las TIC en la educación. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 539-552.
- Villanueva, C. (2003). *Measuring ICT Use in Education in Asia and the Pacific through Performance Indicators*, Keynote paper presentado en el Joint UNECE/UNESCO/ITU/OECD/Eurostat Statistical Workshop: Monitoring the Information Society: Data, Measurement and Methods, Geneva, 8-9 December, 2003. <https://digitallibrary.un.org/record/503191>.
- Wainer, J., Dwyer, T., Dutra, R. S., Covic, A., Magalhães, V. B., Ribeiro Ferreira, L. R. y Claudio, K. (2008). Too much computer and Internet use is bad for your grades, especially if you are young and poor: Results from the 2001 Brazilian SAEB. *Computers & Education*, 51, 1417-1429.
- Wallerstein, I. (1974), The Rise and Future Demise of the World Capitalist System: Concepts for Comparative Analysis, *Comparative Studies in Society and History*, 16(4), 387-415.
- Wallerstein, I. (1990). Análisis de los sistemas mundiales. En A. Giddens et al., *La teoría sociológica hoy* (pp.42- 63), Alianza Universidad.
- Wallerstein, I. (2004). *Análisis de sistemas-mundo: una introducción*. Siglo XXI.
- Wilkins, J. L. (2008). The relationship among elementary teachers' content knowledge, attitudes, beliefs, and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 139-164.

- Wilson, M.C. (1998). To dissect a frog or design an elephant: teaching digital information literacy through the library gateway. *Inspel*, 32(3), 189-195.
- Winn, W.D. (1989). Toward a rationale and theoretical basis for educational technology. *Educational Technology Research & Development*, 37 (1), 35-46.
- Wozney, L., Venkatesh, V., y Abrami, P. (2006). Implementing computer technologies: Teachers' perceptions and practices. *Journal of Technology and teacher education*, 14(1), 173-207.
- Wurst, C., Smarkola, C., y Gaffney, M. (2008). Ubiquitous laptop usage in higher education: Effects on student achievement, student satisfaction, and constructivist measures in honors and traditional classrooms. *Computers & Education*, 51, 1766-1783.
- Yan, J. (2008). Social Technology as a New Medium in the Classroom. *New England Journal of Higher Education*, 22(4), 27, 29-30.
- Zapata-Ros, M. (2015). *La Sociedad Postindustrial del Conocimiento: Bases para un análisis del nuevo paradigma educativo*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., y Byers, J. (2002). Conditions for classroom technology innovations: Executive summary. *Teachers College Record*, 104 (3), 482-515.