



Programa de Doctorado en Educación

**LOS CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS, PEDAGÓGICOS Y DE CONTENIDOS
DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO ANDALUZ SOBRE LAS TIC.
ANÁLISIS DESDE EL MODELO TPACK.**



Doctoranda:

María Jesús Jiménez Sabino

Director de Tesis:

Julio Cabero Almenara

Sevilla, 2021



Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla

Programa de Doctorado en Educación

Línea de Investigación:

Las Tecnologías de la Información y Comunicación en los ámbitos educativos

Tesis presentada para la obtención del Título de DOCTOR/A

**LOS CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS, PEDAGÓGICOS Y DE CONTENIDOS
DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO ANDALUZ SOBRE LAS TIC.
ANÁLISIS DESDE EL MODELO TPACK.**

Doctoranda:

María Jesús Jiménez Sabino

Director de Tesis:

Julio Cabero Almenara

Sevilla, 2021

Los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del profesorado universitario andaluz sobre las TIC. Análisis desde el modelo TPACK.

The technological, pedagogical and content knowledge of Andalusian university professors on ICT. Analysis from the TPACK model.

Programa de Doctorado en Educación.

Línea de investigación: Las tecnologías de la información y comunicación en los ámbitos educativos.

Departamento de Didáctica y Organización Educativa.

Director y tutor de tesis: Julio Cabero Almenara.

Universidad de Sevilla, 2021.



DPTO. DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN EDUCATIVA
JULIO CABERO ALMENARA

**SEVILLA Y DIRECTOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA (GID):
ANÁLISIS TECNOLÓGICO Y CUALITATIVO. CÓDIGO DE GRUPO DE LA
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA: HUM-0390.**

DECLARA:

Que la Tesis Doctoral: “Los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del profesorado universitario andaluz sobre las TIC. Análisis desde el modelo TPACK, cuya autora es D^a. María Jesús Jiménez Sabino, ha sido realizada bajo mi dirección y considero que reúne las condiciones para su lectura y defensa, pudiendo optar al Grado de Doctor, siempre que así lo considere el tribunal.

Lo que firmo en Sevilla 27 junio de 2021.

Fdo. Dr. Julio Cabero Almenara
Catedrático de Universidad

1

Facultad de Ciencias de la Educación – Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla
c/ Pirotecnia s/n 41013 – Sevilla Correo-E: cabero@us.es <http://tecnologiaedu.us.es>

Código Seguro De Verificación	WM4jU9Jc8PY3q071NKXe1Q==	Fecha	27/06/2021	
Firmado Por	JULIO CABERO ALMENARA	Página	1/1	
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/WM4jU9Jc8PY3q071NKXe1Q==			

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Julio Cabero Almenara, Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad Sevilla y director de esta tesis doctoral. Gracias por aceptar dirigir este trabajo, su ayuda incondicional y estar ahí siempre que lo he necesitado.

A la Dra. Sonia Aguilar Gavira, Profesora Sustituta de la Universidad de Cádiz, por todos esos correos en los que me alentaba a continuar mientras me ayudaba a establecer contactos con los participantes.

A la Dra. Verónica Marín Díaz, Profesora Titular de la Universidad de Córdoba, por conseguir que sus colegas se interesaran y participaran en esta investigación.

Al Dr. Javier Gil Flores, Catedrático de Universidad de la Universidad de Sevilla, por su tiempo en disipar mis dudas investigativas.

A la Dra. Cristina Granado Alonso, Profesora Titular de la Universidad de Sevilla, quien, sin saberlo, provocó en mí la inquietud de realizar esta tesis.

Al profesorado del Programa de Doctorado en Educación de la Universidad de Sevilla, por hacer de sus seminarios un lugar de encuentro que invita a la reflexión y el perfeccionamiento de los trabajos de sus doctorandos.

A mis padres, por su apoyo incondicional y cariño en todas las etapas de mi vida.

A mis hermanas, porque sois mis mejores amigas.

Y a Rodrigo, porque si esta tesis tiene su punto final es gracias a ti.

ÍNDICE GENERAL

Resumen	1
Abstract	2
Estructura de la Tesis	4
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Estructura del Capítulo	7
1.2. Origen y Justificación.....	8
1.3. Problemas de Investigación	14
1.4. Objetivos de Investigación.....	16
CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	18
2.1. Estructura del Capítulo	19
2.2. Las Tecnologías de la Información y Comunicación.....	20
2.2.1. La Sociedad de la Información y la Sociedad del Conocimiento.....	20
2.2.1.1. Los Mitos de la Sociedad del Siglo XXI.....	25
2.2.1.2. La Web 2.0.....	28
2.2.2. Las TIC en la Sociedad y en la Educación.....	31
2.3. La Formación del Profesorado.....	40
2.3.1. La Formación en TIC.....	40
2.3.2. El Espacio Europeo de Educación Superior.....	45
2.3.3. Competencias y Roles del Profesorado.....	49
2.3.4. La Competencia Tecnológica y/o Digital.....	54
2.3.5. Acciones Formativas y Modelos de Integración de las TIC	57
2.4. El Modelo TPACK.....	62
2.4.1 Los Antecedentes y las Bases del Modelo TPACK.....	62

2.4.2. Los Instrumentos del TPACK	69
CAPÍTULO III. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	73
3.1. Estructura del Capítulo	74
3.2. Enfoque de Investigación	75
3.3. Fases y Tareas del Proceso de Investigación	76
3.4. Muestra	77
3.4.1. Características Sociodemográficas	81
3.5. Instrumento	88
3.6. Análisis de los Datos	95
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	97
4.1. Estructura del Capítulo	98
4.2. Resultados Generales.....	99
4.3. Resultados Sociodemográficos	109
4.3.1. Resultados según el Género	109
4.3.2. Resultados según la Edad.....	115
4.3.3. Resultados según la Universidad	126
4.3.4. Resultados según la Categoría Profesional	136
4.3.5. Resultados según la Experiencia Docente.....	159
4.3.6. Resultados según la Percepción Personal del Dominio Técnico y Didáctico de los Medios Audiovisuales, Informáticos, Multimedias e Internet	171
4.4. Correlaciones entre las Dimensiones del TPACK	182
CAPÍTULO V. OBSERVACIONES FINALES.....	186
5.1. Estructura del Capítulo	187
5.2. Conclusiones y Discusión.....	188
5.2.1. Conclusiones y Discusión sobre los Objetivos Generales	188

5.2.2 Conclusiones y Discusión sobre los Objetivos Específicos	189
5.3. Limitaciones e Investigaciones Futuras.....	192
5.4. Implicaciones Prácticas	194
Referencias	197
Anexos	245
Anexo I. Correo electrónico de presentación y solicitud de colaboración al profesorado	245
Anexo II. Cuestionario TPACK para el profesorado universitario de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla.....	246
Comunicación Presentada en Congreso	251
Artículo Publicado en Revista	251

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Fases del Proceso de Investigación</i>	76
Tabla 2: <i>Población Docente en la Facultad de Ciencias de la Educación de Cádiz</i>	77
Tabla 3: <i>Población Docente en la Facultad de Ciencias de la Educación de Córdoba</i>	78
Tabla 4: <i>Población Docente en la Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte de Huelva</i>	78
Tabla 5: <i>Población Docente en la Facultad de Ciencias de la Educación de Sevilla</i>	79
Tabla 6: <i>Población y Muestra en las Facultades de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla</i>	80
Tabla 7: <i>Frecuencias y Porcentajes del Género de los Profesores</i>	81
Tabla 8: <i>Frecuencias y porcentajes de la Edad de los profesores</i>	82
Tabla 9: <i>Frecuencias y Porcentajes de la Universidad de los Profesores</i>	83
Tabla 10: <i>Frecuencias y Porcentajes de la Categoría Profesional de los Profesores</i>	85
Tabla 11: <i>Frecuencias y Porcentajes de la Experiencia Docente</i>	86
Tabla 12: <i>Frecuencias y Porcentajes de la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico</i> ...	87
Tabla 13: <i>Índices de Fiabilidad en las Dimensiones del Modelo TPACK</i>	91
Tabla 14: <i>Correlación Ítem-Total del Cuestionario TPACK</i>	92
Tabla 15: <i>Porcentajes y Frecuencias en los Ítems del Cuestionario</i>	99
Tabla 16: <i>Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario</i>	104
Tabla 17: <i>Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del Cuestionario</i>	107
Tabla 18: <i>Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según el Género</i> .	109
Tabla 19: <i>Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según el Género</i>	113
Tabla 20: <i>Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Género)</i>	114

Tabla 21: <i>Prueba U de Mann-Whitney en las Dimensiones del TPACK según el Género..</i>	115
Tabla 22: <i>Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Edad</i>	116
Tabla 23: <i>Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Edad.</i>	121
Tabla 24: <i>Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Edad</i>	122
Tabla 25: <i>Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Edad)</i>	123
Tabla 26: <i>Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Edad.....</i>	124
Tabla 27: <i>Prueba de Homogeneidad de Varianzas (Edad).....</i>	125
Tabla 28: <i>Prueba de Comparaciones Múltiples según la Edad (Tukey)</i>	125
Tabla 29: <i>Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Universidad</i>	127
Tabla 30: <i>Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Universidad</i>	133
Tabla 31: <i>Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Universidad</i>	134
Tabla 32: <i>Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Universidad)</i>	135
Tabla 33: <i>Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Universidad</i>	136
Tabla 34: <i>Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Categoría Profesional.....</i>	137
Tabla 35: <i>Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Categoría Profesional.....</i>	146
Tabla 36: <i>Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Categoría Profesional</i>	147

Tabla 37: <i>Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Categoría Profesional)</i>	148
Tabla 38: <i>Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Categoría Profesional</i>	149
Tabla 39: <i>Prueba de Homogeneidad de Varianzas (Categoría Profesional)</i>	150
Tabla 40: <i>Prueba de Comparaciones Múltiples según la Categoría Profesional (Tukey)</i>	151
Tabla 41: <i>Prueba de Comparaciones Múltiples según la Categoría Profesional (Games-Howell)</i>	155
Tabla 42: <i>Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Experiencia Docente</i>	160
Tabla 43: <i>Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Experiencia Docente</i>	165
Tabla 44: <i>Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Experiencia Docente</i>	166
Tabla 45: <i>Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Experiencia Docente)</i>	167
Tabla 46: <i>Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Experiencia Docente</i>	168
Tabla 47: <i>Prueba de Homogeneidad de Varianzas (Experiencia Docente)</i>	169
Tabla 48: <i>Prueba de Comparaciones Múltiples según la Experiencia Docente (Tukey)</i>	169
Tabla 49: <i>Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico</i>	171
Tabla 50: <i>Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico</i>	176
Tabla 51: <i>Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico</i>	177

Tabla 52: <i>Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Percepción del Dominio Técnico y Didáctico)</i>	178
Tabla 53: <i>Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico</i>	179
Tabla 54: <i>Prueba de Homogeneidad de Varianzas (Percepción del Dominio Técnico y Didáctico)</i>	180
Tabla 55: <i>Prueba de Comparaciones Múltiples según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico (Tukey)</i>	180
Tabla 56: <i>Prueba de Comparaciones Múltiples según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico (Games-Howell)</i>	181
Tabla 57: <i>Correlaciones entre las Dimensiones del TPACK</i>	182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Interacciones de Conocimientos en el Modelo TPACK (tpack.org)</i>	64
Figura 2: <i>Nuevo Diagrama del TPACK (tpack.org)</i>	67
Figura 3: <i>Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según el Género</i>	82
Figura 4: <i>Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según la Edad ..</i>	83
Figura 5: <i>Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según la Universidad</i>	84
Figura 6: <i>Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según la Categoría Profesional</i>	85
Figura 7: <i>Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según los Años de Experiencia Docente</i>	86
Figura 8: <i>Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico</i>	87

ABREVIATURAS Y SIGLAS

A: De acuerdo

ACOT: Apple Classrooms Of Tomorrow

AD: Ayudante Doctor

CD: Contratado a Doctor

CK: Content Knowledge (Conocimiento del contenido)

CMS: Content Management System (Sistema de Gestión de Contenidos)

CRUE: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas

CU: Catedrático de Universidad

D: Desacuerdo

DT: Desviación Típica

EEES: Espacio Europeo de Educación Superior

f: frecuencia

H₀: Hipótesis nula

H₁: Hipótesis alternativa

HTML: HyperText Markup Language

LMS: Learning Management System (Sistema de Gestión del Aprendizaje)

LOE: Ley Orgánica de Educación

LOMCE: Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa

LOU: Ley Orgánica de Universidad

M: Media

MA: Muy de acuerdo

MD: Muy en desacuerdo

N: Ni en desacuerdo ni de acuerdo

OC: Otras categorías

OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

OMS: Organización Mundial de la Salud

P: Predoctoral

PA: Profesor Asociado

PCK: Pedagogical Content Knowledge (Conocimiento pedagógico del contenido)

PK: Pedagogical Knowledge (Conocimiento pedagógico)

PT: Profesor Titular

SAMR: Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición

SI: Sustituto Interino

TCK: Technological Content Knowledge (Conocimiento tecnológico del contenido)

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación

TK: Technological Knowledge (Conocimiento tecnológico)

TPACK: Technological Pedagogical And Content Knowledge (Conocimiento tecnológico pedagógico o del contenido)

TPeCs: Tecnología, Pedagogía, Contenido y Espacio

XK: contextual Knowledge (Conocimiento contextual)

Resumen

La llegada de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha tenido un impacto importante en los diferentes ámbitos de la vida humana. Su incorporación en los sistemas educativos ha constatado la necesidad de diseñar planes formativos sobre competencia digital para paliar los problemas originados de una oferta delimitada únicamente a la dimensión técnica e instrumental. Ante estas consideraciones, la presente investigación centra su interés en la formación del profesorado universitario para conocer los tipos de conocimientos que estos requieren para incorporar las tecnologías en sus quehaceres docentes. Para ello, se ha utilizado como marco de referencia el modelo TPACK, modelo de diagnóstico y formación docente basado en contenidos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos. La literatura científica resalta que implementar este modelo en la enseñanza no solo ayuda a mejorar su calidad, sino que también permite determinar cuáles son los conocimientos del profesorado y diseñar estrategias de capacitación docente. Los objetivos principales han sido: 1) explorar la utilidad del modelo TPACK en la formación docente; 2) e identificar los niveles de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos que el profesorado posee según los planteamientos del TPACK. Por esta razón, se ha optado por una metodología cuantitativa siguiendo los diseños descriptivos y transversales. La muestra, del tipo no probabilística y casual, está formada por 396 profesores de cuatro Facultades públicas de Ciencias de la Educación de Andalucía Occidental. El instrumento ha sido un cuestionario formado por 28 ítems, cuyo índice de fiabilidad, similar al de otros estudios, ha permitido explorar la utilidad del modelo. Los resultados constatan altos conocimientos disciplinares y pedagógicos y bajos conocimientos tecnológicos. En las observaciones finales, se pone de manifiesto la utilidad del modelo en la formación del profesorado universitario y la necesidad de diseñar planes formativos en los propios centros de trabajo.

Palabras clave: tecnología de la información, sociedad de la información, formación docente, universidad, competencias del docente, conocimiento del contenido pedagógico.

Abstract

The arrival of Information and Communication Technologies (ICT) had an important impact on the different areas of human life. Its incorporation into educational systems confirmed the need to design training plans on digital competence to alleviate the problems caused by an offer limited only to the technical and instrumental dimension. Given these considerations, this research focuses its interest on the training of university teachers in order to know the types of knowledge that they require to incorporate technologies in their teaching tasks. For this, the TPACK model has been used as a reference framework, a model for diagnosis and teacher training based on disciplinary, pedagogical and technological content. The scientific literature highlights that implementing this model in teaching not only helps to improve its quality but also makes it possible to determine what the teachers' knowledge is and to design teacher training strategies. The main objectives have been: 1) to explore the usefulness of the TPACK model in teacher training; 2) to identify the levels of technological, pedagogical and content knowledge teachers have according to the TPACK approaches. For this reason, a quantitative methodology has been chosen following descriptive and cross-sectional designs. The sample, of the non-probabilistic and casual type, is made up of 396 professors from four public Faculties of Educational Sciences of Western Andalusia. The instrument was a questionnaire made up of 28 items, whose reliability index, similar to that of other studies, has allowed us to explore the usefulness of the model. The results confirm high disciplinary and pedagogical knowledge and low technological knowledge. The concluding remarks show the usefulness of the model in the training of university teachers and the need to design training plans in the work centers themselves.

Keywords: information technology, information society, teacher education, universities, teacher qualifications, pedagogical content knowledge.

Estructura de la Tesis

La presente tesis doctoral está formada por cinco capítulos, las referencias bibliográficas y los anexos.

En el capítulo I, denominado “Introducción”, se recoge el origen y la justificación del estudio. Posteriormente, se detallan los problemas de investigación y los objetivos.

En el capítulo II se expone la “Revisión de la Literatura”, donde se explora el tema de investigación a partir de la revisión sistemática de documentos. Los temas en los que se centra el capítulo son tres: las Tecnologías de la Información y Comunicación, la formación del profesorado y el modelo de formación docente TPACK.

En el capítulo III se detalla el “Diseño de Investigación”, formado por el enfoque de investigación, las fases y las tareas vinculantes al proceso de investigación, la identificación de la muestra, el instrumento para la recogida de datos y el análisis de los datos.

El capítulo IV presenta los “Resultados”, estructurados en tres partes: los resultados generales, los resultados sociodemográficos y las correlaciones entre las dimensiones del cuestionario.

En el capítulo V se especifican las “Observaciones Finales” de investigación, compuestas por las conclusiones y su discusión; las limitaciones y las futuras líneas de investigación; y las implicaciones prácticas.

La tesis finaliza con las referencias bibliográficas y los anexos.

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Estructura del Capítulo

En este capítulo se contextualiza el tema de investigación: se explica el porqué surge el estudio, se justifica su relevancia y se plantean los problemas y los objetivos de la misma.

El capítulo se compone por cuatro puntos:

1.1. Estructura del Capítulo
1.2. Origen y Justificación
1.3. Problemas de Investigación
1.4. Objetivos de Investigación

1.2. Origen y Justificación

La formación permanente es una de las herramientas principales para la mejora y actualización de los sistemas educativos (Imbernón, 2011). Granado (1994) argumenta que la formación es una práctica de perfeccionamiento y dinamización que debe buscar solución al desconocimiento y a la falta de constatación de los programas destinados a la formación del profesorado. Sin embargo, diseñar planes de tal índole constituye una tarea compleja debido al requerimiento de infraestructuras y necesidades a contemplar. Además, el mundo actual está inmerso en un flujo de transformaciones constantes como son (Sobrano y Ceinos, 2011):

- Los continuos avances y desarrollos científicos derivados de la multitud de factores sociales, económicos, políticos y culturales que han construido la sociedad tal y como se conoce.
- La presencia, el impacto y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los 60: la revolución industrial dio paso a una nueva revolución, que apartó la mecanización por los procesamientos electrónicos y automáticos.
- La globalización: la imposición del estilo de vida occidental sobre los que habitan en otros puntos del planeta (Taibo, 2002, como se citó en Sobrano y Ceinos, 2011).
- La información y el conocimiento constituyen los valores esenciales para la sociedad. Las fuentes de información son numerosas, pero la importancia de la información radica en el conocimiento que las personas puedan crear a partir de las distintas informaciones. Cada vez es mayor la demanda de conocimientos analíticos y la gestión de la información para obtener saberes con valor.
- La emergencia de una nueva cultura caracterizada por la virtualidad y la homogeneización: el valor predominante de la sociedad es el consumo. La cultura está

sometida a la comercialización en masa. Lo tecnológico ha implantado la inmediatez y la diversificación de las fuentes de información.

- Los cambios socioculturales, económicos, educativos y laborales: la revolución científica y tecnológica supone modificaciones, cambios y repercusiones para la sociedad en todos sus niveles.
- La brecha digital: el auge de las comunicaciones ha ocasionado fractura social dentro de los países. Las personas no tienen las mismas oportunidades de acceso a las TIC, cuyas consecuencias son la exclusión y la marginación.
- La alfabetización digital: la aparición de las tecnologías ha supuesto la adaptación a las mismas. Han obligado a las personas a adquirir, desarrollar e interiorizar competencias instrumentales, cognitivas y actitudinales para poder desenvolverse en las nuevas interacciones sociales. Como consecuencia, aquellos que no alcancen dichas competencias se convertirán en analfabetos de lo tecnológico.
- El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha respondido a estos cambios, problemas y retos. Apuesta por una universidad unida y comprometida con los problemas de hoy y cualificada profesionalmente para dar respuesta a los cambios que acontecen (Santos Rego y Lorenzo, 2010; Lorenzo, 2012).

La presencia de las TIC, en los diferentes contextos de la vida, ha provocado interés y preocupación a medida que su relevancia aumentaba. Son herramientas que se someten constantemente a debate por la disparidad de ventajas, desventajas, aliados y enemigos que generan. Y si además se habla de su papel en los sistemas educativos, el debate no aparece solo en las casas, sino también entre aquellos que sustentan el poder.

Cebrián (1997) explica que el reto al que se enfrenta la innovación tecnológica es cambiar la mentalidad del profesorado en su quehacer docente. Los centros han dejado de

monopolizar la información y las familias han delegado la educación de sus hijos a los medios. Según Barroso (2003) “no puede concebirse un sistema educativo, y menos si se encuentra en un proceso de reforma e innovación ignorando los beneficios, los desafíos y los riesgos que estas tecnologías traen consigo” (4º párrafo). Ante este nuevo escenario, surgen nuevos roles para el docente, y uno de ellos es el vinculante con el uso de las nuevas tecnologías de la información. Para Cabero (2008), la formación docente en TIC debe contemplar doce dimensiones:

- 1) Instrumental: poseer cierta competencia instrumental de las TIC, lo que no significa que deba ser un técnico profesional.
- 2) Semiológica/Estética: saber cómo codificar y decodificar los mensajes de las TIC.
- 3) Curricular: usar las TIC como material curricular siempre y cuando la situación lo justifique.
- 4) Pragmática: moldear las TIC según lo requiera cada situación sin incurrir en el uso estricto de un mismo patrón.
- 5) Psicológica: entender que las TIC no solo son una fuente de información sino que también permiten el desarrollo de capacidades cognitivas.
- 6) Productora/Diseñadora: el profesor no debe ser un mero agente pasivo sino que debe construir herramientas con la ayuda de las TIC.
- 7) Selección/Evaluación: el profesor ha de conocer las TIC que va a utilizar. No todas son adecuadas para cualquier situación.
- 8) Crítica: el profesor no debe considerar las TIC como una entidad hegemónica sino como una ayuda.
- 9) Organizativa: las TIC son importantes para el trabajo organizativo de los profesores.

10) Actitudinal: crear en los profesores actitudes favorables que alejen el rechazo y la sumisión hacia las TIC para propiciar un perfeccionamiento tanto en su propia formación como en la de su alumnado.

11) Investigadora: tener un perfil investigador dentro del ámbito tecnológico y no acomodarse en las investigaciones de otros profesionales.

12) Comunicativa: emplear las TIC en diversos modelos y escenarios de comunicación.

La asimilación de dichas dimensiones precisa de una serie de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares para que el profesorado pueda incluir las TIC en su trabajo diario. Por esta razón, el modelo TPACK (*Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido*) de Mishra y Koehler (2006), se ha convertido en uno de los modelos que mayor significación ha alcanzado en los últimos tiempos por los siguientes motivos:

- Analiza diferentes disciplinas curriculares como pueden ser las matemáticas, las ciencias y la lectoescritura.
- Ayuda a conocer los conocimientos docentes que son necesarios al emplear las TIC en tres momentos clave de su carrera: cuando están en ejercicio activo, en preservicio y en formación (Pareto y Willermark, 2018).
- Ha tenido éxito en diferentes contextos educativos, niveles de enseñanza y en la formación docente (Cabero, 2014a).

Debido al auge del modelo, han surgido multitud de investigaciones que ayudan a comprender su utilidad en el ámbito educativo:

- Distintos trabajos aseguran que el modelo TPACK permite integrar la tecnología en el aula (Gewerc et al., 2013; Liu, 2013; Maher, 2013; Young et al., 2013).

-
- Otras investigaciones evidencian que los docentes presentan distintas capacidades para poder asimilar de la misma manera los conocimientos del modelo (Cabero, 2014a).
 - Cabero (2014a) defiende que las funciones tecnológicas ayudan a consagrar el modelo sin que haya una auténtica integración de la tecnología.
 - Zelkowski et al. (2013) consideran que el conocimiento de los contenidos pedagógicos son fiables, pero difíciles de diferenciar por parte de los futuros docentes.
 - También existen investigaciones que evidencian las dificultades que tienen los maestros al buscar tecnología adecuada cuando sus conocimientos del contenido y pedagógicos son altos (Liu, 2013).
 - Liang et al. (2013) determinan que los profesores de preescolar tienen mayores conocimientos de las TIC para integrarlas en su día a día.
 - La autoeficacia, las expectativas de resultado o los intereses constituyen factores que incentivan la motivación de los docentes para asumir las tecnologías en sus clases (Stewart et al., 2013; Gonzales, 2018).
 - Las creencias del profesorado influyen en su nivel de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos (Kim, 2018).
 - En los estudios de género, Erdogan y Sahin (2010) destacan que los profesores de matemáticas tienen mayor conocimiento del TPACK que las profesoras.
 - Diversas investigaciones muestran cómo influye el conocimiento de los profesores sobre el conocimiento pedagógico al utilizar una tecnología específica (Anderson y Barham, 2013; Maher, 2013).

En esta investigación se utiliza el marco de referencia del modelo TPACK de Mishra y Koehler (2006) o Koehler y Mishra (2008) para conocer los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del profesorado universitario de Andalucía Occidental.

1.3. Problemas de Investigación

Numerosas investigaciones sobre educación han centrado su interés en la formación tecnológica del profesorado. Dichas investigaciones señalan ciertas actitudes y situaciones que suelen manifestarse cuando el docente hace uso de las tecnologías. Las más relevantes son las siguientes (Llorente, 2008; Wachira y Keengwe, 2011; Tsai y Chai, 2012; Gutiérrez, 2014; Hechter y Vermette, 2013; Roig y Flores, 2014; Cabero, 2014a):

- Los profesores no están preparados para autoevaluarse debido al desconocimiento que poseen en las TIC.
- La posibilidad de emplear las TIC no significa que su integración sea exitosa.
- Los profesores solo se encuentran formados técnicamente si la tecnología supone una novedad para ellos.
- Los profesores hacen un mayor uso de las tecnologías en el ámbito doméstico.
- No existe demasiada relación entre la inversión económica en tecnología y el aumento de su empleo para actividades formativas.
- El profesorado declara escasa formación para integrar las tecnologías durante los aprendizajes.
- Los profesores presentan menor conocimiento si la tecnología es más actual.
- Los profesores carecen de competencias para diseñar y crear medios tecnológicos.
- Los jóvenes docentes muestran mayor preocupación en la incorporación, el manejo y la formación en las TIC que los profesores con más años de experiencia.

- El profesorado afirma que ha recibido escasa formación tecnológica a lo largo de su preparación profesional, lo que constituye un obstáculo para introducir las TIC en sus contextos reales.
- Mucho personal docente confiesa que se ha formado de manera autodidáctica en las TIC.
- Los profesores no muestran un gran interés en aprender los lenguajes de programación, solo quieren aprovechar los recursos educativos que generan su utilización.
- El profesorado requiere de un asesoramiento por parte de la administración educativa en el uso y la producción de medios.
- La formación tecnológica tiene que englobar otras dimensiones, no solo la tecnológica-instrumental.

El binomio profesor-tecnología constata la necesidad de una formación tecnológica que ayude a comprender las ventajas instrumentales y pedagógicas de las TIC (Cebrián, 1997). Llevar a cabo esta tarea requiere que el profesorado posea conocimientos pedagógicos, tecnológicos y de contenidos (TPACK), que ayuden a la comprensión de temas pedagógicos y a su representación (Mishra y Koehler, 2006; Mouza et al., 2014).

1.4. Objetivos de Investigación

Los objetivos generales para la presente tesis doctoral son explorar la utilidad del modelo TPACK en la formación del profesorado de las Facultades públicas de Ciencias de la Educación de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla; e identificar los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del colectivo según los planteamientos del modelo TPACK. Estos objetivos se concretan en tres objetivos específicos:

1. Averiguar si el índice de fiabilidad del instrumento de diagnóstico es similar al alcanzado en otras investigaciones.
2. Conocer los niveles de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del profesorado según el género, la edad, la universidad, la categoría profesional, la experiencia docente y la percepción del dominio, didáctico y técnico, de los medios audiovisuales, informáticos, multimedias e Internet.
3. Saber si existen diferencias significativas en las puntuaciones obtenidas por los participantes según el género, la edad, la universidad, la categoría profesional, la experiencia docente y la percepción del dominio, didáctico y técnico, del profesorado sobre los medios audiovisuales, informáticos, multimedias e Internet.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Estructura del Capítulo

En este capítulo se tratan los fundamentos teóricos de la investigación, estructurados en tres líneas temáticas: en la primera se aborda el papel de las tecnologías en la sociedad de la información y del conocimiento; en la segunda se explica la importancia de la formación del profesorado en competencia digital; y, en la tercera, se plantean los antecedentes, los fundamentos y los instrumentos del modelo teórico y de formación docente denominado TPACK.

El índice del capítulo es el siguiente:

2.1. Estructura del Capítulo
2.2. Las Tecnologías de la Información y Comunicación
2.3. La Formación del Profesorado
2.4. El Modelo TPACK

2.2. Las Tecnologías de la Información y Comunicación

2.2.1. La Sociedad de la Información y la Sociedad del Conocimiento

La sociedad actual ha sido denominada de distintas maneras: la *sociedad de la información* (Masuda, 1981), la *sociedad del conocimiento* (Drucker, 1993), la *sociedad en red* (Castells, 1996), la *economía del conocimiento* (Powell y Snellman, 2004), e incluso *capitalismo cognitivo* (Moulier-Boutang, 2012). Más allá del término que se utilice para hablar de ella, esta sociedad se caracteriza por el conocimiento (Marcelo, 2001; Vercellone, 2007), el impacto tecnológico y “su globalización y dinamismo; lo que ahora está de moda, en breve no, y así sucesivamente, trazando una espiral de cambio incesante” (Cortina-Pérez y Medina, 2019, p. 211). La sociedad se presta de “la tecnología de la información, que permite su organización en redes y da a las personas la posibilidad de acceder, compartir y procesar datos, incluso de manera remota y en tiempo real” (Cabero y Valencia, 2019, como se citó en Ordóñez et al, 2021, p. 154).

La primera vez que se utilizó el término de *sociedad del conocimiento* fue en 1976, por Daniel Bell, para explicar los cambios que se producían en el ámbito económico (Herrera, 2009). En los años 90, Peter Braker lo acuñó para definir las características de la sociedad que estaba emergiendo, y que a día de hoy continúan siendo los mismos:

- La información no equivale a conocimiento, pero debe convertirse en él por tratarse del valor más importante (Zambrano y Balladares, 2017).
- El conocimiento es la clave en la recolocación de los procesos y en producir capitales (Zambrano y Balladares, 2017).
- Surgen nuevas formas de agrupar a las personas y nuevas identidades (Zambrano y Balladares, 2017).

- Existen nuevas formas de producir y difundir los conocimientos (Castells y Cardoso, 2005).
- El conocimiento se crea en las universidades, las instituciones, los centros y los institutos de investigación y desarrollo (Mateo, 2006).
- Los conocimientos “tienen fecha de caducidad y nos obliga a establecer garantías formales e informales para que los ciudadanos y profesionales actualicen constantemente su competencia” (Marcelo, 2001, p. 532).

Cuando se habla de la *sociedad de la información* y la *sociedad del conocimiento*, se deben tener en cuenta los matices que las diferencian: en la primera se emplean las TIC para gestionar y ampliar la información; y en la segunda se pretende transformar la información en conocimiento (Moya, 2013). Según Castells (2001), la *sociedad de la información* opera con redes de información e Internet como principal vía de comunicación entre países (Guitert et al., 2007) y se caracteriza por la salud en línea, las tarjetas electrónicas, el gobierno en las redes, la participación digital de las personas con discapacidad y los jóvenes como agentes digitales (Pascall, 2000). Por tanto, estamos ante una sociedad interconectada que está en constante expansión; cuyo poder reside en el ocio, el consumo y en las habilidades de las personas (Valls, 2001).

La Organización de las Naciones Unidas (2005, como se citó en Ricaurte, 2016), se decanta por el término de *sociedad del conocimiento* porque es el conocimiento el que crea nuevos significados y no la información o la tecnología. Esta *economía del conocimiento* posee las siguientes peculiaridades:

- La producción del conocimiento es masiva y acelerada por el auge tecnológico y educativo. “La amplitud y rapidez con que la información es puesta a disposición de

los usuarios, hace que nos encontremos verdaderamente frente a un exceso de información” (Cabero, 2007, p. 3).

- Se alcanzan altos niveles de capital gracias a los recursos humanos, la educación y la difusión del conocimiento (David y Foray, 2003; Kornienko, 2015; Karpov, 2017).
- Las TIC están en constante crecimiento y auge (David y Foray, 2003; Kornienko, 2015; Karpov, 2017).
- La globalización. Los aspectos económicos, políticos, culturales o sociales han dejado de tener un sello local para trascender mundialmente (Cabero, 2007).
- La aparición de nuevos trabajos y modalidades: casi todos ellos relacionados con las tecnologías (Cabero, 2007).
- La inteligencia ambiental: los conocimientos y las informaciones son puestos al servicio de las tecnologías (Cabero, 2007).
- La brecha digital. La integración de las TIC no está siendo llevada a cabo en todos los países de la misma forma, lo que provoca situaciones de exclusión (Cabero, 2007).
- La velocidad de cambios. Es una velocidad cuya “transformación y desarrollo lleva parejo un problema, y es que se están incorporando con tal velocidad a todos los sectores que falta un análisis y una reflexión crítica sobre sus verdaderas posibilidades” (Cabero, 2007, p. 4).

La sociedad del siglo XXI se sostiene por la generación del conocimiento científico y su transmisión mediante la educación y la formación (Mateo, 2006; Martínez et al, 2016). Gurung (2013, como se citó en Ricaurte, 2016) afirma que para avanzar en la *sociedad del conocimiento* se tiene que formar en el desarrollo de habilidades no solo básicas, sino también digitales mediante modelos pedagógicos que den prioridad al aprendizaje y a la

enseñanza. ¿Y dónde se ubica la educación en este flujo de conocimientos y tecnologías emergentes? Areekul et al. (2015, como se citó en Valdés y Gutiérrez, 2018), señalan que:

La educación se entiende como una actividad abierta que no puede limitarse a espacios cerrados, que reconoce las diferencias individuales de cada persona a la hora de adquirir el aprendizaje e intenta dar respuesta a cada una de ellas, cuenta con una estructura física y cada vez más, virtual, para dar respuesta a las demandas educativas y apuesta por la innovación como motor de evolución. (p. 6)

Los cambios que acontecen a la sociedad precisan de acciones pedagógicas (Valdés y Gutiérrez, 2018):

1. El autoaprendizaje en contextos formales y en la enseñanza informal. Los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje están obsoletos. El aprendizaje no responde ni a tiempos ni a lugares. La educación debe concebirse en consonancia a este nuevo devenir.
2. Educar en valores ciudadanos. Para ello, hay que tener en cuenta:
 - Los agentes sociales: la educación otorga a las personas un rol dentro de la sociedad.
 - Trabajar en la igualdad: nuestra cultura y la educación está contaminada de elementos sexistas que favorece la desigualdad de género (Anguita, 2011, como se citó en Valdés y Gutiérrez, 2018).
 - Resolver los conflictos. Entender los conflictos no como algo negativo, sino positivo porque pueden desarrollarse habilidades comunicativas al intentar entender los puntos de vistas contrarios.
 - Educar para el desarrollo humano y la sostenibilidad.

3. La educación emocional. Hay que capacitar a las personas en competencias emocionales: mejora personal, autoconocimiento, autoestima, autocontrol, motivación, creatividad, adaptación al cambio, toma de decisiones, empatía, trabajo en equipo.

Martín y López (2012) establecen un planteamiento sistémico de la enseñanza (la educación es un subsistema que se relaciona con otros subsistemas dentro del sistema social); donde la comunicación juega un papel importante en la sociedad (utilización de aparatos tecnológicos para la creación, emisión y recepción de datos); mediante redes comunicativas (Internet) surgidas por este auge tecnológico y científico. Además, se presencia:

Una sociedad donde los bits y los números mandan y los ordenadores ejecutan. Se trata por lo tanto de un cambio ya presente, al que los profesionales de la educación deben estar atentos y aprovechar las nuevas tecnologías, porque igual que la sociedad industrial cambió a los hombres de aquel tiempo, la sociedad que ahora vivimos modificará la relación de todos los individuos del planeta, la comunicación, el acceso a la información, el trabajo, y por supuesto, la educación: sus planteamientos, contextos, entornos, acciones y procesos. (p. 20)

Es indudable que las TIC incorporan multitud de herramientas que permiten generar, transferir y gestionar el conocimiento, además de ofrecer posibilidades de comunicación, interacción, creación y gestión de contenidos a favor de los procesos de enseñanza y aprendizaje (López-Belmonte et al., 2019; Lopera et al., 2021). A pesar de su prestigio (Cabero, 2015), no todos pueden disfrutar de ellas de la misma manera (Cabero y Ruiz-Palmero, 2018), aunque su presencia sea una constante en todos los aspectos de la vida, (Hoadley y Kali, 2019; Vázquez et al., 2020).

2.2.1.1. Los Mitos de la Sociedad del Siglo XXI.

Las TIC han supuesto la aparición de mitos o falsas creencias en torno a una serie de aspectos (Cabero, 2007):

- 1) Modelo democrático de la educación: las TIC facilitan el acceso a la educación. La comunicación es posible con otras personas que están en otras partes del mundo, e incluso la formación es una realidad teniendo acceso a Internet. Sin embargo, no todas las personas están conectadas, ni podrán hacerlo en períodos cortos de tiempo. En lugar de democratizar se deja a fuera a aquellos que no tienen acceso.
- 2) Libertad de expresión y participación igualitaria: “acceder todos a un teclado no significa que desaparecerán las diferencias culturales, sobre todo si no sabemos qué tenemos que demandar, y cómo utilizaremos lo solicitado” (p. 6).
- 3) Mayor cantidad de información y acceso ilimitado: existe el problema de discriminar la información, es decir, diferenciar lo que puede ser utilizado de lo que no. Hay que enseñar a cómo navegar entre tantas fuentes e informaciones.
- 4) Valor “per se” de las tecnologías: las tecnologías son reconocidas por su capacidad de transformar y mejorar la enseñanza. Sin embargo, el cambio no es por la tecnología utilizada, sino más bien por cómo se utilice atendiendo a las variables del alumnado.
- 5) Neutralidad de las TIC: existe la creencia de que son aparatos carentes de valor, cuando son todo lo contrario. Todas las tecnologías transmiten valores, actitudes, que son reflejo de la sociedad. Aunque dichos valores sean imperceptibles, están ahí, otorgando formas de ver la vida y comportamientos.
- 6) Interactividad: es cierto que las tecnologías son interactivas por los usuarios que las usan pero “muchas veces la única interactividad que se nos permite, es el movimiento

que realizamos con el dedo al pulsar sobre uno de los botones del ratón o teclado” (p. 7).

- 7) Mito de los “más”: el determinismo tecnológico ha hecho que las TIC tengan mayor relevancia en los problemas educativos. No obstante, dependerá del para qué y del cómo se utilicen.
- 8) Mito de las “reducciones”: reducciones en los tiempos de aprendizaje y del costo forman parte de este mito tan generalizado. Los estudios no han dado constancia de que las tecnologías reduzcan los aprendizajes, y sobre la reducción del costo no sería exactamente así. Equipar a los centros de tecnología hace irremediablemente que los costes aumenten.
- 9) Mito de “a más personas” y “más acceso”: el auge tecnológico ha hecho que más personas tengan acceso a la información, pero dichas personas pertenecen mayoritariamente a los sectores más pudientes de la sociedad.
- 10) Tecnologías que manipulan la actividad mental: la comunicación ha lanzado la idea de que las tecnologías pueden provocar conductas violentas. Diversas teorías han puesto de manifiesto que “la influencia no es directa sino que más bien debe de haber un sustrato psicológico personal y social” (p. 8).
- 11) Cultura deshumanizada y alienante: las tecnologías y las comunicaciones suelen atribuírseles valores artificiales, vacíos, que van en contra de los propios de la naturaleza humana. En cambio, no se puede ignorar que las TIC han sido creadas por las personas, cuyos usos pueden ser mejores y peores, y son reflejo de un momento determinado de la historia.
- 12) Mito del reemplazo del profesor: el mito de que las TIC se imponen a la figura del docente y las que toman el control de la enseñanza son ellas está bastante

generalizado. En cambio, es inminente que “la presencia de las nuevas TIC nos van a llevar a que los profesores desempeñen nuevos roles” (p. 10).

13) Construcción compartida del conocimiento: no todos participan en los entornos virtuales; determinados grupos imponen unos conocimientos sobre otros; y existen dos niveles de comunicación, que son los públicos y privados. Por tanto, el conocimiento no se crea ni se comparte bajo los mismos parámetros.

14) Las tecnologías son la “cura” que resuelve los problemas que acontecen en la educación: es un error caer en esta creencia porque “el poder no está en la tecnología, sino en las preguntas y respuestas que nos hagamos sobre ella para su diseño, y utilización en investigación en la enseñanza” (p. 11).

Por su parte, Martínez (2009) expone los mitos de la sociedad actual de la siguiente manera:

- El conocimiento se halla en las redes: las redes telemáticas tienen un tráfico incesante de información. El problema radica en aplicar criterios de selección inadecuados.
- Todas las personas tienen acceso al conocimiento: no todos podrán transformar la información en conocimiento.
- La multiculturalidad es una realidad: la sociedad que controla las vías de comunicación impone su cultura e idioma como la manera universal de entender el mundo, quedando grupos excluidos.
- Consecuencia de la tecnología es la brecha digital, cuya solución es su incorporación en los diferentes contextos de la vida: las TIC no han traído las desigualdades económicas y sociales. Su incorporación podría suavizar los efectos de la brecha

digital siempre y cuando no se limite a una simple incorporación. Deberá ir acompañada de formación adecuada para su uso.

- Las TIC ayudan a aprender más y de mejores formas: son los modelos pedagógicos los que pueden traer innovación educativa. Las TIC son un recurso para alcanzar dicha innovación.

2.2.1.2. La Web 2.0.

La aparición de la Web 2.0 ha permitido que los contenidos científicos crezcan y puedan compartirse de una forma más dinámica gracias a las herramientas tecnológicas (Said-Hung, 2012).

“Los recursos colaborativos de la Web 2.0 y del software libre están al alcance de cualquiera y nos permiten diseñar actividades relacionadas con la experiencia cotidiana de los estudiantes que pueden producir y compartir en Internet sus producciones ...”(Pacheco, 2011, p. 3).

Cuando Internet comenzó su andadura, la red estaba plagada de páginas donde el usuario era un mero consumidor, pero a medida que iba evolucionando, los visitantes participaban cada vez más en la creación de contenidos (Lozano, 2008). Así surgió el término de Web 2.0:

Se refiere a la transición del HTML estático de páginas web, a webs más dinámicas que están más organizadas y basadas en aplicaciones de servicios a los usuarios incluyendo una importante función comunicativa abierta, con énfasis en las webs sustentadas en comunidades de usuarios”. (Martín et al., 2017, p. 99)

Con la Web 2.0 se pueden realizar producciones de carácter individual; existe la posibilidad de crear y compartir espacios con otros usuarios; la participación de los usuarios

es más activa; posibilita la aparición de comunidades de aprendizaje; y permite el trabajo entre iguales (Tejedor et al., 2011, como se citó en Said-Hung, 2012).

La Web 2.0 está formada por una serie de herramientas y servicios que hacen hincapié en la participación del usuario (Martín et al., 2017):

- a) Blogs: sitios web compuestos por un espacio personal en el que el autor o los autores escriben cronológicamente artículos y noticias, comparten imágenes, videos, enlaces, y reciben respuesta de quienes les leen en forma de comentarios. Destacan Wordpress.com y Blogger.com.
- b) Wikis: espacios web corporativo con estructura hipertextual de páginas donde los usuarios crean contenidos. Una de las wikis más famosa es la Wikipedia.
- c) Redes sociales: estructuras web que permiten que los usuarios se comuniquen entre sí y publiquen contenidos en los que se crea una interacción con otros usuarios. Destacan Facebook, Twitter, Tuenti, MySpace, Instagram, LinkedIn, Neurona, entre otras.
- d) Entornos para compartir recursos: son lugares que permitan almacenar, compartir y visualizar recursos o contenidos en Internet sin necesidad de tenerlos guardados en el ordenador. Se pueden almacenar documentos (Google Drive y OneDrive), videos (Youtube, Vimeo, Dailymotion o Dalealplay) fotos e imágenes (Instagram o Picasa), agregar noticias (Reddit) y realizar presentaciones (Prezi o Slideshare).
- e) Gestores CMS (Content Management System/ Sistema de Gestión de Contenidos: suelen destinarse a la creación de páginas web institucionales o corporativa en las que se publican las noticias de la comunidad (Joomla y Drupal).

- f) Plataformas e-learning con sistemas LMS (Learning Management System/Sistema de Gestión del Aprendizaje): son espacios destinados al aprendizaje virtual. Aquí los profesores preparan unos contenidos y actividades que el alumno realiza según unas fechas pautadas. El sistema cuenta con foros, mensajería y un sistema de seguimiento de lo que lleva a cabo el alumno.

El desarrollo tecnológico, Internet y la transición de la Web 1.0 hacia la Web 2.0, desde una perspectiva educativa, ha provocado la aparición de nuevas formas de enseñanza (Colás, 2003):

- E-learning: su traducción equivale a aprendizaje electrónico a través de las TIC.
- Teleformación: incluye toda la formación a distancia empleando Internet (chats, foros, correos electrónicos, videoconferencias o material multimedia).
- E-educación: este término implica enseñar a los usuarios a navegar por Internet.
- E-content: formado por los contenidos que están disponibles en las webs.
- On-line learning: traducido como aprendizaje online y es toda la formación que se realiza a través de Internet.
- Teleeducación: hace referencia a estructurar, diseñar cursos y actividades con herramientas tecnológicas sin necesidad de que los usuarios se localicen en un mismo lugar.

El auge tecnológico ha abierto las posibilidades de formar en diferentes espacios, no solo físicos (Díaz, 2017), puesto que cada vez se usan con mayor frecuencia las plataformas digitales (De Pablos et al., 2019). Hecho que ha provocado un cambio pedagógico, indicando la necesidad de una formación docente en TIC de calidad (Gómez-Trigueros, 2020).

2.2.2. Las TIC en la Sociedad y en la Educación

La peculiaridad que caracteriza al siglo XXI es la gran cantidad de información que facilitan las diferentes tecnologías de la información y comunicación (Hazar, 2009). Las TIC han traído multitud de cambios a nuestras vidas que se observan en las formas en las que se busca información, las interacciones sociales, la creación de contenidos y las maneras en las que se resuelven los conflictos (Arzola et al., 2016).

El fenómeno tecnológico implica cambios técnicos y sociales con eco en los diferentes ámbitos de la vida (Roblizo y Cózar, 2015; Fremio y Andrade-Rodas, 2017). La globalización, las tecnologías, la ausencia de valores, la diversidad, las migraciones, los problemas económicos o el paro (García y Maquilón, 2010), demandan una actualización permanente de conocimientos y habilidades (Valdés y Gutiérrez, 2018; López-Belmonte et al., 2019) para los ciudadanos de hoy.

Castells (1997) explica que el auge de las TIC se remonta a los avances electrónicos experimentados en los años 70: la microelectrónica, los ordenadores y las telecomunicaciones evolucionaron de tal forma que dieron lugar a una nueva estructura social, donde la productividad y el poder estaban en manos de la información, ocasionando transformaciones económicas y educativas. El sistema resultante se sustentaba en cuatro aspectos (Petrella, 1986):

- 1) La energía obtenida de diversos recursos naturales, renovables y nucleares.
- 2) Los materiales que han permitido crear nuevos espacios de encuentro e intercambio.
- 3) Los seres vivos. Se han llevado a cabo manipulaciones genéticas y avances en biotecnología.
- 4) La información y la comunicación impulsadas por la electrónica, la informática, las comunicaciones y la inteligencia artificial.

Se podría afirmar que la tecnología es el resultado de la unión entre la telemática y la información (Bell, 1993, como se citó en Herrera, 2009). Para Aguarales (1989), lo tecnológico está formado por “todos los elementos técnicos que tratan señales, datos, información y documentación...y ofrecen la posibilidad de transferir dichas señales, datos, información y documentación de un punto a otro” (p. 50). Cacheiro (2014) afirma que son un recurso que permite compartir información en cualquier momento y lugar. Moya (2013) expresa que son un:

Conjunto de tecnologías desarrolladas que están a disposición de las personas, con la intención de mejorar la calidad de vida y que nos permiten realizar distintas gestiones con la información, de manera que además de gestionarla (recibirla-emitirla-procesarla), la podemos almacenar, recuperar y manipular, es decir, agregar contenidos, etc. (p. 2)

La tecnología, analógica o digital, sirve para crear, almacenar y mostrar información gracias a la combinación de hardware, software y funcionalidades que hacen posible su empleo (Saefuddin et al., 2019). Según Gómez (2008, como se citó en Venegas et al., 2020) son “el conjunto de procesos y productos relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digital de la información, que generan soportes y canales de comunicación específicos para todo tipo de organización y grupos humanos” (p. 37). Se valen de soportes físicos, como el ordenador (Mendoza et al., 2005), y de herramientas digitales como Internet, el correo electrónico, los navegadores, los buscadores, las plataformas de teleformación y los programas de ordenador (Ardıç y Ciftçi, 2019). Además, “son consideradas prioritarias, no solo para alcanzar y contribuir a la alfabetización digital, sino también para apoyar el aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida” (Herrero, 2014, p. 175), alcanzando posibilidades de innovación en la enseñanza y el aprendizaje (Hidalgo y Gisbert, 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a las TIC como “herramientas que facilitan la comunicación y el proceso de transmisión de la información mediante medios electrónicos, con el propósito de mejorar el bienestar de los individuos” (OPS-OMS, 2019, como se citó en Hidalgo y Gisbet, 2020, p. 80)

Estas tecnologías se configuran a partir de tres tipos de sistemas (Aguareles, 1989):

- Sistemas de información: integrados por las tecnologías de la información. Se encargan de tratar distintos tipos de señales, datos o informaciones.
- Sistemas de documentación: formados por las bases y los bancos de datos/documentos (destacan los Thesaurus y los de ciencias documentales).
- Sistemas de comunicación: serían las comunicaciones o telecomunicaciones a distancia como el ordenador, el módem, los medios de transporte o el fax.

Utilizar las TIC obliga a una mínima alfabetización digital o multimedia principalmente a las formas de concebir y recibir la información (Gutiérrez, 2008):

1. Los códigos imperantes son los visuales o audiovisuales, dejando en un segundo plano los verbales.
2. El papel siempre ha sido el soporte que más se ha empleado en información. Sin embargo, es ahora la pantalla la que realiza la labor de soporte.
3. La estructura y la lectura de la documentación ha dejado de ser lineal para dar paso a documentos hipertextuales e hipermedia con estructuras ramificadas.

Los avances tecnológicos equivalen a recursos para el ámbito educativo, pero con cambios importantes en la figura docente y en los métodos de enseñanza (Gorgoretti, 2019): el profesorado se encuentra con el reto de enseñar las habilidades propias del siglo XXI a sus aprendices, pero para ello tiene que poseer dichas habilidades y saber cómo transmitir las

(Tican y Deniz, 2019). Sin embargo, la presencia de las tecnologías en la enseñanza no debe concebirse como un cambio de soporte de la información, hay que pensar en metodologías y aprendizajes innovadores para hacer un uso responsable de su infraestructura (Muñoz y Cubo, 2019); sin olvidar que son instrumentos que ayudan a la integración de sus individuos (Marín-Díaz, 2018). Vargas (2015), en lo que respecta a las TIC y la inclusión educativa, afirma que:

La relación educación y tecnología, puede ser estratégica para producir cambios y nuevos canales de comunicación, que a su vez contribuyan a la inclusión social. La tecnología es un medio pero no fin en sí misma; su incorporación a la formación, debe centrarse en reconocimiento de las diferencias individuales, es decir, en la diversidad. Así, diversidad es reconocimiento de diferencias y valoración de ellas. La educación no puede perder su norte y en consecuencia, su aporte a los principios de equidad, cooperación y solidaridad; las diferencias valoradas son oportunidades que pueden enriquecer la sociedad e indica la necesidad de lucha para evitar la exclusión. (p. 76)

La revolución tecnológica ha motivado que las políticas educativas se hayan mostrado interesadas en sus contribuciones (Álvarez, 2001). Las razones que explican tal interés radican en la preparación de los alumnos para las demandas digitales y la innovación (Ornellas et al., 2015), al facilitar el acceso a la información y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (López, 2007, como se citó en Fremio y Andrade-Rodas, 2017; Varela y Valenzuela, 2020). Cejas et al. (2016) destacan algunos planes que se han puesto en marcha para su integración en distintos puntos del mundo:

- En Estados Unidos: *National Educational Technology Plan* en 2010.
- En Uruguay: *Plan Ceibal* en 2007.

- En España: *Escuela 2.0* en 2009. Fue incorporado por la mayoría de las comunidades autónomas con diferencias según la zona: *Educaster* en Asturias; *Escuela TIC 2.0* en Andalucía; *Educat 2.0* en Cataluña; y *Eskola 2.0* en Euskadi.

Sin embargo, los planes dirigidos a la capacitación tecnológica no han dado los resultados esperados (Cabero, 2000; Pérez et al., 2006; De Pablos et al., 2009; Howie y Blignaut, 2009; Tirado y Aguaded, 2014), puesto que los profesores se limitan a realizar pruebas interactivas que evalúan los contenidos de sus alumnos (Mendoza et al., 2005).

La escuela actual reproduce diseños obsoletos y prepara a las personas para regresar a las épocas de antaño, mediante ideas, actitudes y valores de vida que no responden a las exigencias reales (López y Miranda, 2007). Sánchez (2001) es contundente en que la educación se tiene que adaptar a este flujo de conocimientos y al reciclaje sin ignorar las ventajas que aportan las TIC. Souto et al. (2020) expresan que “el conocimiento tiene fecha de caducidad y los docentes no se pueden conformar con los saberes que adquirieron en su etapa de formación inicial, puesto que muchos de ellos llegarán a ser obsoletos” (p. 93).

Las TIC ayudan al aumento de la motivación, la participación, el desarrollo de competencias y la mejora en la capacitación docente (Tinio, 2003; Maquilón et al., 2013). Palabras de Durán et al. (2019):

Las TIC serán útiles en muchas formas: anulando barreras, proveyendo el acceso a la educación sin la existencia de fronteras de tiempo ni espacio, incrementando la colaboración, promoviendo la enseñanza personalizada y facilitando el uso y el acceso a recursos educativos abiertos. (p. 188)

Todos los aspectos positivos que podrían atribuírseles a las tecnologías se resumen en los siguientes puntos (Marqués, 2012; Sevillano y Fuero, 2013):

1. Son un medio de expresión: ayudan a escribir o a dibujar.

2. Son un canal de comunicación: permiten la colaboración e intercambio entre los usuarios.
3. Son instrumentos que sirven para procesar la información: favorecen la comprensión de conceptos complejos, por lo que los procesos de enseñanza y aprendizaje son más eficaces (González et al., 2017) y significativos (Maquilón et al., 2017).
4. Son un medio divertido para el desarrollo cognitivo: los aprendizajes son más dinámicos (Medellín y Gómez, 2018),
5. Facilitan la creación de conocimientos colectivos (Gairín, 2010).
6. Son instrumentos que facilitan la gestión y la tutorización.
7. Son herramientas de diagnóstico y rehabilitación.
8. Son un medio didáctico: informa, entrena, motiva y orienta el aprendizaje.
9. Generan nuevos espacios de formación.
10. Mayor protagonismo y actividad de los alumnos (Mingorance et al., 2017).
11. Originan nuevos contenidos curriculares que facilitan la adquisición de conocimientos y competencias.
12. Son una fuente de información.
13. Permiten dedicar menos tiempo a tareas mecánicas.

Los centros educativos se han dotado de infraestructura para que la presencia tecnológica fuera posible: existe una intranet que permite las comunicaciones de la comunidad, con servicios de correo y páginas web; se han informatizado los sistemas de gestión, los servicios generales y los laboratorios; se disponen de ordenadores y salas de reuniones y videoconferencias; y las universidades están equipadas de despachos, seminarios

y un campus virtual (Marquès, 2001). A pesar de todo, existen resistencias a su uso (Mercader, 2019) por diferentes factores:

- Creencias pedagógicas de los docentes (Chen, 2008; Ertmer, 2005).
- Las actitudes del profesorado (Cabero, 2001).
- Escasa comprensión teórica unido a la cultura escolar (Nishino, 2012; Kelly-McHale, 2013).
- Inexistencia de una entidad organizativa que respalde a las TIC (Batane y Ngwako, 2017; Miller, 2019, como se citó en Campos, 2021).
- Poca formación del profesorado en alfabetización tecnológica de cara al desarrollo de competencias que mejoren su uso didáctico (Tsai y Chai, 2012; Hernández y Quintero, 2009; Ramírez y González, 2016, como se citó en Miralles et al., 2019).
- Limitada inversión tecnológica y desconocimiento de las potencialidades pedagógicas y transformadoras de las TIC (Miller, 2019, como se citó en Campos, 2021).
- Empeño por metodologías de enseñanza y modelos de evaluación obsoletos (Arancibia et al., 2020).
- Poco interés en innovar (Arancibia et al., 2020).
- Algunos profesores rechazan trabajar con las TIC porque requieren más tiempo en la preparación de contenidos (Domingo y Marquès, 2011).
- Investigaciones contradictorias relacionadas con el uso del ordenador en el aula (Tondeur et al., 2007).
- Variables que influyen en el uso tecnológico: el género, la edad, la experiencia, las motivaciones de uso, la raza, la localización geográfica, los ingresos económicos, el

nivel educativo o la debilidad física (Venkatesh et al., 2003; Mezzalana y Boruchovitch, 2014; Zylka et al., 2015; Cañón et al., 2016, como se citó en Cabanillas et al., 2020; De Pablos y Llorente-Vaquero, 2020). Las motivaciones de uso están íntimamente relacionadas con la satisfacción (Neville et al., 2015) y con las emociones (Chigona et al., 2014).

De acuerdo con Riascos et al. (2012, como se citó en Cabanillas et al., 2020), algunas de estas variables están relacionadas con la brecha digital (género, edad, nivel académico y contexto), y según Buabeng-Andoh (2012, como se citó en Vee et al., 2019), se vinculan con las características docentes (género y experiencia).

Los estudios de Almerich et al. (2005) contemplan diferencias de uso debido al género, la edad y el contexto. En líneas generales, observan que el conocimiento del profesorado en TIC es limitado: los recursos que más dominan son los relacionados con el sistema operativo, los procesadores de textos e Internet, mientras que presentan mayores carencias en las redes, los programas educativos, las aplicaciones de autor y los diseños web. Sobre los resultados en género, afirman que existen importantes diferencias: los profesores poseen conocimientos, competencias y confianza superiores con respecto a las profesoras (Russell et al., 2000; Waite, 2004). En cuanto a la edad, aseguran que las competencias técnicas son menores en docentes de edades avanzadas. En los estudios sobre el contexto, estos autores destacan el que llevó a cabo el Ministerio de Educación y Ciencia durante el año 2003, en el cual los centros privados cuentan con un nivel superior en conocimientos tecnológicos que los públicos.

Hernández y Quintero (2009) reconocen que la administración “ha carecido de directrices políticas y pedagógicas concretas y coherentes con la realidad escolar y con las necesidades realmente percibidas por los docentes” (p. 104). Si el empleo fuera el adecuado, los nuevos escenarios de aprendizaje permitirían minimizar la segregación social, la

exclusión y el fracaso escolar (Flores et al., 2016; Marín-Díaz, 2018). El desafío es doble: por un lado, reconocer las diferencias de los estudiantes para identificar las habilidades que necesitan (Niess y Willow-Wiles, 2017; Valtonen et al., 2017); y por otro lado, aceptar que la presencia de las TIC implica nuevos roles docentes, distintas metodologías, nuevas necesidades y diferentes sistemas de trabajo y colaboración (Aguaded et al., 2010).

La pandemia, provocada por el virus COVID-19, ha constatado la necesidad de una transformación digital tras el confinamiento de la población (Torras, 2021). Los procesos formativos deben ir encaminados hacia la virtualidad, la interactividad, la comunicación simultánea y la participación (Colás, 2003) mediante la puesta en marcha de programas tecnológicos que aumenten la confianza de los profesores (Almerich et al., 2011).

2.3. La Formación del Profesorado

2.3.1. La Formación en TIC

Tanto en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) como en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), la formación permanente se contempla como “un derecho y una obligación de todo el profesorado”. En el caso de España, su regulación está sujeta a las comunidades autónomas (Souto et al., 2020).

La formación permanente abarca “todas las dimensiones de la vida, todas las ramas del saber y todos los conocimientos prácticos que pueden adquirirse por todos los medios y contribuir a todas las formas de desarrollo de la personalidad” (Valls, 2001, p. 24-25). Consiste en una “actividad cuyo objeto es descubrir y desarrollar las aptitudes humanas para una vida activa, productiva y satisfactoria (Casanova, 2003, como se citó en Campaña et al., 2019, p. 204).

Si se habla de la formación docente, habría que incluir que es una práctica que se realiza de forma constante para el desarrollo de la profesión docente (Imbernón, 1994; Campaña et al., 2019); pues se trata de un “proceso continuo, sistemático y organizado de adquisición, estructuración y reestructuración de conocimientos, habilidades y valores para el desempeño de la función docente” (Rodríguez et al., p. 169).

Según Fernández y Montero (2007), la formación es clave para la actualización de los sistemas educativos, pero debe basarse en principios científicos (Aebli, 1988) y en el aprendizaje continuo (Mckimm, 2009).

La llegada de las tecnologías ha generado que cada vez sea más evidente la preocupación entre los profesores por satisfacer las necesidades de un alumnado con avanzadas habilidades digitales (Moreno et al., 2018). La problemática predominante es la siguiente:

Muchos docentes utilizan las TIC como herramienta de trabajo para tareas de planificación de la enseñanza (búsqueda de información, preparación de actividades, presentación de la información a los estudiantes, etc.). Sin embargo, no han innovado su metodología y su práctica docente a partir de la adopción de las TIC como medio habitual de enseñanza. (Ornellas et al., 2015, p. 84)

Ante los desafíos y problemas se han planteado soluciones orientadas a la formación docente. Aznar et al. (2019) reclaman planes formativos que capaciten al profesorado en tecnología y pedagogía para evitar el desfase cada vez más profundo “en una sociedad en continuo cambio tecnológico como la que actualmente vivimos” (Gutiérrez, 2008, p.194). La Administración educativa se ha visto obligada a desarrollar diferentes programas de capacitación tecnológica para los diferentes niveles educativos (Casal et al., 2018). No obstante, dichos programas suelen ser de la siguiente índole:

- Presentan un catálogo de formación mayoritariamente instrumental y excluyen las fortalezas didácticas que aportan las TIC (Sefo et al., 2017, como se citó en Lores et al., 2019).
- Se plantean bajo modelos de formación tradicional. Excluyen en su mayoría actividades que propicien la innovación (Domingo y Marqués, 2013, como se citó en Lores et al., 2019).
- Están diseñados sin tener en cuenta los contextos y las necesidades de los docentes (Álvarez y Romero, 2007, como se citó en Lores et al., 2019).
- En raras ocasiones dan respuesta a los planteamientos curriculares, institucionales y profesionales (Feixas et al., 2013).
- Existen diversos modelos para formar al profesorado, la mayoría con enfoques conductistas (Feixas et al., 2013).

- La duración de los programas suele ser corta (Feixas et al., 2013).

La formación tecnológica exige dotar de estrategias que permitan dominar los recursos tecnológicos durante la práctica docente (Suárez et al., 2013; Morales et al., 2018).

La formación ha de ser realista, lo que significa abordar las necesidades docentes en base a sus experiencias, reflexiones e interacciones (Korthagen, 2010), que permitirán aplicar las aptitudes que exigen las tecnologías educativas (Yang et al., 2016).

Se debe abandonar la visión pesimista que hay alrededor de las TIC y contemplarlas como instrumentos que facilitan el desarrollo cognitivo, las relaciones (Ramma et al., 2018; Castañeda, 2019), el aprendizaje, las representaciones, los conocimientos, la transferencia y la difusión de los conocimientos (Area et al., 2008; Almekhlafi y Almeqdadi, 2010); sin olvidar que son los profesores los que deben participar desde sus inicios en programas formativos porque de lo contrario su inclusión se hace cada vez más difícil (Rosenthal, 1999; Prensky, 2001; Liu, 2012).

Las causas que justifican la necesidad formativa serían las que se detallan a continuación;

- El profesorado manifiesta escasa confianza en emplear los recursos tecnológicos, lo que supone una amenaza para su integración (Hativa, 2000; Mooij y Smeets, 2001; Sigalés et al., 2008; Imbernón, 2012).
- Los profesores aseguran que, a pesar de tener oportunidades, no emplean las TIC por falta de tiempo (Hativa, 2000; Hasse, 2017).
- El cómo utilizan las TIC los profesores hace que se perpetúe un modelo tradicional de enseñanza y aprendizaje (Hativa, 2000; Imbernón, 2012; Walan, 2020).

- Un estudio con maestros de preescolar concluyó que no había un empleo coherente con las tecnologías. Se destinaban a tareas burocráticas y de apoyo (Romero et al., 2020).
- Los docentes piensan que no han adquirido las competencias pertinentes sobre las TIC (Ertmer y Offenbrief-Left-Wiche, 2010; Valverde et al., 2010).
- En los estudios se hace hincapié en formar en conocimiento tecnológico al profesorado en preservicio, lo que provoca actitudes más positivas hacia las TIC que cuando están en servicio (Bei y Ping, 2015; Baran y Erdem, 2016; Guerra et al., 2017; McKenney y Voogt, 2017; Olofson et al., 2016; Tondeur, et al., 2017).
- El profesorado precisa de mayor formación tecnológica (Almerich et al., 2011). Este escenario precisa de exámenes sobre los conocimientos tecnológicos de los docentes para adecuar los diseños de capacitación (Ling y Chai, 2013).
- Los usos que hacen los profesores de las TIC no ha conseguido mejoras en los aprendizajes de los alumnos (Heitink et al., 2017).
- Los formadores han de asegurar experiencias de aprendizaje en la universidad y durante el ejercicio docente (Gill et al., 2015).

Estas investigaciones evidencian que la falta de competencia del profesor dificulta la integración de las TIC en los contextos educativos (Hew y Brush, 2007).

Acceder a las tecnologías y capacitar técnicamente en sus usos responde a una visión tecnocrática de la sociedad capitalista (Zeichner, 1983). Rodríguez (2012) afirma que:

Se mantiene desde el discurso oficial que incorporar estas herramientas en la educación es una cuestión vital para la supervivencia de las economías en el contexto globalizador. Argumentos bajo los cuales subyace una racionalidad economicista e

instrumental que legitima la escuela bajo una perspectiva funcionalista cuyo cometido debe orientarse a formar empleados y trabajadores, no ciudadanos. (p. 132)

La integración tecnológica precisa de competencias tecnológicas (conocimientos y habilidades sobre los recursos tecnológicos), pedagógicas (conocimientos y habilidades que permiten al profesorado incluirlas en el currículum) y tecnopedagógicas (las que forman relaciones entre las competencias tecnológicas y las competencias pedagógicas), además de considerar las variables personales (género y edad) y contextuales (Suárez et al., 2013). Contemplar estos requerimientos podría ayudar a incrementar las posibilidades de formar en alfabetización de datos, competencias digitales y disminuir “esa sensación de oscuridad y turbidez que rodea a la utilización de herramientas automáticas...” (Castañeda, 2019, p. 33), provocados por los conocimientos, las actitudes, las habilidades (Spiteri y Chang, 2018), las ideas, las relaciones, la cultura y el gobierno de la organización (Escudero et al., 2018).

Las consideraciones para la formación tecnológica del profesorado serían las que se detallan a continuación:

1. La formación tecnológica tiene que ser instrumental y técnica en primera instancia (Cabero y Martínez, 2019). En 2004, la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE), propuso la puesta en marcha de políticas que formaran en estas dimensiones para que la brecha digital no afectara a los docentes.
2. Debe ser gradual, es decir, lleva tiempo hacerse con estos recursos y manejarlos para hacer mejoras e innovaciones (Cabero y Martínez, 2019). Por ello, las políticas de evaluación y reconocimiento son importantes para los profesores (CRUE, 2004).
3. Las TIC no equivalen a innovación. Su uso no implica transformaciones en los sistemas educativos. Las innovaciones provienen de una “perspectiva sistémica” en la

que se conjugan varios elementos: docentes, alumnos, métodos de enseñanza, contexto y política (Cabero y Martínez, 2019).

4. Políticas de inversión que doten a los centros de recursos que faciliten las innovaciones (CRUE, 2004).

2.3.2. El Espacio Europeo de Educación Superior

El EEES surgió en 1998 con la reunión de los ministros de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido en la Universidad de París (Lorenzo, 2008). Un año más tarde, 29 países, entre los que se encontraba España, firmaron la *Declaración de Bolonia* en la que se estructuraban los nuevos planteamientos para las enseñanzas superiores (Imbernón et al., 2011). En Bolonia se establecieron los siguientes puntos (Lorenzo, 2008):

- Un sistema de títulos comprensible y comparable.
- Un sistema de enseñanza con una duración de tres ciclos con el objeto de capacitar al estudiante para el trabajo.
- Un sistema de créditos.
- La eliminación de obstáculos a través de la promoción de la movilidad.
- La cooperación europea.
- Un desarrollo de planes de estudio con contenidos, orientación y coordinación europea.
- El aprendizaje a lo largo de la vida.
- La universidad y el alumnado como colaboradores competentes y activos en la construcción del EEES.
- La relación entre Educación Superior e investigación.

- Estudiantes con acceso a la educación sin barreras sociales y económicas que impidan terminar su formación.

El EEES provocó que el sistema de enseñanza experimentara un cambio de paradigma; lo que llevó a que las dinámicas organizativas y los aprendizajes se transformaran a favor del desarrollo, difusión y actualización del conocimiento docente en aquellas áreas más necesarias (Ion y Cano, 2012). Martín y López (2012) describen la nueva realidad para la universidad:

- El alumno adquiere un papel protagonista.
- La formación y las metodologías tienen una orientación activa.
- El desarrollo profesional se alcanza por la adquisición y fortalecimiento de competencias.
- La orientación, el seguimiento y la evaluación constituyen elementos imprescindibles para la calidad educativa. Se trata de una formación continua y concluye en una final-certificativa (Fernández-March, 2005).
- El EEES precisa de la participación de las universidades, que son determinantes en su creación, estructura y organización.
- Se apoya la abolición de los modelos tradicionales de enseñanza y se apuesta por modelos que favorezcan la autonomía de aprendizaje.

Está claro que:

Se evidencia, de esta forma, un abandono de la tradicional idea de los centros universitarios como una institución cerrada y se concibe un nuevo concepto: la Universidad 2.0, en función del nivel de integración que esta hace de las TIC, donde el dominio de las herramientas TIC, como el conocimiento de su uso eficaz, se

perciben como indispensables para toda la comunidad universitaria. (Pedreño, 2009, como se citó en Herrero, 2014, p. 175)

Prendes (2011) destaca cuatro tipos de universidades según el grado de integración de las tecnologías:

- Universidades punteras: integran las TIC de manera natural y normalizada. El profesorado tiene actitudes positivas ante su presencia.
- Universidades cooperantes: hay un cierto escepticismo hacia las tecnologías, aunque existe un alto grado de inclusión en la organización y en la práctica docente.
- Universidades autosuficientes: la integración tecnológica pasa desapercibida. El profesorado posee actitudes de rechazo y escepticismo.
- Universidades escépticas: la tecnología es prácticamente inexistente. El profesorado la excluye totalmente.

No obstante, más allá de las formas en las que se concibe la tecnología en la universidad, el EEES propone un modelo educativo en el que imperan cuatro elementos (Lasnier, 2000):

- 1) Aprendizaje: universalización de los aprendizajes y orientados a la adquisición de competencias. Se basa en el constructivismo y se alcanza con la experiencia.
- 2) Estudiante: tiene facilidades para alcanzar los resultados. Está motivado intrínsecamente.
- 3) Enseñanza: posee un enfoque global y se basa en la adquisición de competencias.
- 4) Evaluación: se hace sobre el dominio de competencias.

Por todo ello, se deduce lo siguiente:

Las universidades del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se afanan por implementar modificaciones en los modelos y las metodologías de enseñanza y aprendizaje (E-A). El objetivo no es otro que la consecución de un sistema educativo superior adaptado a las nuevas necesidades en el ámbito de la tecnología, dotando a los centros y departamentos de recursos y de conectividad a Internet; prestando especial atención al rol del profesorado y a su competencia digital pues son los docentes quienes, en este contexto, adquieren un papel central para la correcta incorporación de los nuevos recursos TIC...(Gómez-Trigueros, 2019 y Gómez-Trigueros y Binimelis, 2020, como se citó en Gómez-Trigueros, 2020, p. 47)

Según García y Maquilón (2010), la universidad tiene la responsabilidad de formar en conocimientos, competencias y actitudes del el siglo XXI. Le Boterf (2001, como se citó en Ramírez et al., 2018) espeta que “se trata de formar a un profesional que sepa gestionar y manejar una situación compleja, actuar y reaccionar con pertinencia, combinar los recursos y movilizarlos en un contexto, comprender y transferir, así como aprender a aprender” (p. 260). La incorporación de la universidad al EEES ha creado expectativas que no podrán cumplirse si no se contemplan ciertas condiciones: la reestructuración de espacios, la ratio profesor-alumno, la disponibilidad de materiales, las maneras de aprender del estudiante y las metodologías docentes (Vázquez et al., 2012). Sin embargo, la condición más importante es la de formar a docentes en competencias digitales para que comprendan su potencial didáctico (Gutiérrez y Torrego, 2018). Con el desarrollo tecnológico, la universidad ha experimentado dos impactos: el primero es que se ha convertido en un centro de innovación tecnológica y, el segundo, es que es consumidora de dicha innovación (Välíma y Hoffman, 2008, como se citó en Santos et al., 2020).

2.3.3. *Competencias y Roles del Profesorado*

Son muchos los que coinciden en definir la competencia como la capacidad de seleccionar y combinar conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y normas para dar respuesta a problemas (Perrenoud, 2004; Monereo, 2005; Pavié, 2011; Cano, 2008; Mas, 2011, Gairín, 2011).

Rué (2008) afirma que es la capacidad de responder con éxito a las necesidades personales y sociales de una actividad durante el desarrollo de la práctica profesional.

Según Tejada (1999), las competencias son un “conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados en el sentido que el individuo ha de saber hacer y saber estar para el ejercicio profesional” (p. 27).

Para Mas (2011) es la acumulación de contenidos (saber) y habilidades (saber hacer) adquiridos a través de experiencias sociales y laborales.

Gairín (2011) expresa que es “la activación y aplicación de manera coordinada de elementos de diferente naturaleza para resolver situaciones profesionales concretas” (p. 96).

La OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) la define como todas aquellas capacidades básicas que son indispensables para los ciudadanos de la *sociedad de la información y del conocimiento* (DeSeCo, 2003, como se citó en Rychen et al., 2003).

El término tiene un carácter contextual:

En el concepto se integra el saber, el saber hacer y el saber ser; tiene relación con la acción, se desarrolla y se actualiza en la acción; está vinculada a un contexto, a una situación dada y facilita la resolución eficaz de situaciones laborales conocidas o inéditas y es educable. (Imbernón et al., 2010, p. 168)

De acuerdo con Ramírez et al. (2018), sobre el contexto y la competencia:

No se puede afirmar que una persona es capaz de demostrar cierta competencia hasta el momento que aplica conocimientos, habilidades y actitudes en la situación adecuada, resolviéndola de forma eficaz. Por este motivo, las competencias tienen implícito el elemento contextual, referido al momento de aplicar estos a las tareas que la persona debe desempeñar. De este modo, puesto que cada situación es única y diferente de las demás, por muchos elementos que comportan, es posible que una persona demuestre unas competencias en unas situaciones y no en otras. (p. 261)

Sobre la competencia del profesorado, Cortina-Pérez y Medina (2019) añaden que son el “conjunto de capacidades, habilidades y estilos peculiares que le permiten afrontar con éxito las tareas propias de su profesión en tres vertientes: la docente, la investigadora y la gestora” (p. 2015).

En cuanto a los tipos de competencias, Tican y Deniz (2019) resaltan la falta de una clasificación universal, aunque las más reconocidas y relacionadas con la labor docente serían:

- a) Las competencias de Wagner (2008): pensamiento crítico y resolución de problemas; cooperación entre redes y liderazgo; agilidad y adaptación; iniciativa y espíritu emocional; comunicación verbal y escrita; y acceso y análisis de la información.
- b) Las competencias de Medina et al. (2011):
 1. Innovación de la docencia.
 2. Implicación en la sociedad del conocimiento.
 3. Comunicación.
 4. Planificación de la docencia y la investigación científica.
 5. Diseño de estrategias metodológicas.

-
6. Valoración de los planteamientos europeos para Los estudios superiores.
 7. Tutorización.
 8. Identidad profesional.
 9. Creación de recursos.
 10. Evaluación.
- c) Las competencias de Tejada (2005): competencias conceptuales (conocimientos sobre la profesión y el saber hacer), competencias psicopedagógicas y metodológicas (saber y saber hacer que engloban métodos de enseñanza, tipos de evaluación...) y competencias de carácter relacional (saber establecer buenas relaciones con los compañeros de trabajo, las familias y los alumnos).
- d) Las competencias de Zabalza (2003):
1. Planificar la enseñanza y el aprendizaje.
 2. Seleccionar y preparar los contenidos disciplinares.
 3. Ofrecer información, explicarla y organizarla para que sea comprensible.
 4. Utilizar con destreza las TIC.
 5. Diseñar metodología y organizar actividades.
 6. Saber comunicar y relacionarse con el alumnado.
 7. Tutorizar.
 8. Evaluar.
 9. Reflexionar e investigar sobre lo que enseña.
 10. Formar parte de la institución.

11. Trabajar con los compañeros.

e) Con la llegada del EEES, García y Maquilón (2010) proponen trece competencias:

1. Conocer y aplicar los contenidos curriculares.
2. Conocer el contexto universitario y saber relacionarse en él.
3. Trabajar en equipo de ámbitos profesionales comunes y ajenos.
4. Tutorizar.
5. Organizar la docencia y la investigación.
6. Conocer y saber cómo aplicar métodos innovadores.
7. Desarrollar y evaluar innovación e investigación.
8. Evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
9. Participar en las decisiones y gestiones de la universidad.
10. Coordinar eventos de carácter científico.
11. Saber hablar y escribir en inglés.
12. Transmitir positividad y valores democráticos.
13. Saber usar las TIC.

Las competencias, “si se hace una revisión de las mismas, puede afirmarse que la mayor parte de ellas presentan un carácter social y participativo..., adquieren mayor importancia aquellas que presentan un carácter actitudinal, en detrimento de las de tipo técnico” (Sobrado y Ceinos, 2011, p. 127-128).

La TIC suponen que se redefinan los roles del profesorado (Tascón, 2003, como se citó en López y Miranda, 2007), y aparezcan nuevas competencias docentes:

- 1) Promotor de climas organizacionales.
- 2) Diseñador y gestor de actividades y aprendizajes que respeten los ritmos, los niveles cognitivos, los conocimientos y la diversidad de habilidades de los alumnos.
- 3) Orientador y asesor (guía el aprendizaje y la consecución de competencias de los estudiantes).
- 4) Motivador (genera curiosidad y ganas de aprender).
- 5) Favorece el trabajo en grupo.
- 6) Es visto como una fuente de información.
- 7) Comparte sus experiencias.
- 8) Facilita la incorporación de las TIC en múltiples contextos.
- 9) Reflexiona sobre los recursos que emplea para compartirlos con sus estudiantes.
- 10) Aprende junto con los estudiantes.
- 11) Es creador de recursos.
- 12) Tutor.
- 13) Investiga cómo ha hecho su trabajo y colabora con otros docentes.
- 14) Está al día con su disciplina (revisa los planes de estudio y la bibliografía).

La era de Internet incita que el rol tradicional del profesorado, el de suministrador de información, se reemplace por el de promotor, diseñador, orientador, motivador, creador, tutor, investigador,... (Cabero, 2000, como se citó en López y Miranda, 2007).

2.3.4. La Competencia Tecnológica y/o Digital

La legislación educativa de Europa incluyó la competencia digital como una de las competencias clave en 2006 (Parlamento y Consejo Europeo, 2006, como se citó en Gutiérrez y Torrego, 2018) por ser necesaria en la *sociedad del conocimiento* y en los aprendizajes (Recomendación 2006/962/CE; Janssen et al., 2013; Esteve et al., 2016; Napal et al., 2018).

Tras la diversidad de estudios que afirman que las TIC ayudan al desarrollo de capacidades cognitivas, el interés en ellas ha aumentado exponencialmente (Black y Harrison, 1985; Shaw, 2002; Liou, 2015) al englobar aspectos cognitivos, actitudinales y técnicos (Gallego-Arrufat et al, 2019). Sin embargo, es a partir de las publicaciones de diversos informes internacionales cuando la competencia digital adquiere mayor relevancia (Lázaro et al., 2019). En el *Informe Horizon* (2017, como se citó en Durán et al., 2019), se especificaba que ser competente tecnológicamente iba más allá de saber cómo utilizar las TIC, pues el reto era conseguir el impacto a través de ellas.

Las competencias digitales son el conjunto de habilidades para la resolución de problemas (Gibson, 2008), que engloban desde ser capaz de hacer, crear, proceder y decidir (Black y Harrison, 1985), hasta contemplar los medios de comunicación, la diversidad de accesos a la información, la actitud crítica hacia la información, además de las vías de comunicación (Hazar, 2019). Abarca “un conjunto de capacidades, habilidades y actitudes que el docente debe desarrollar para poder incorporar las tecnologías digitales a su práctica y a su desarrollo profesional” (Lázaro et al., 2019, p. 75).

La Comisión Europea (2005, como se citó en Imbernón et al., 2010) afirma que la competencia digital se basa en el “uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet” (p. 108).

Rodríguez et al. (2019) consideran que la competencia digital serían las destrezas y actitudes que se despliegan en diferentes áreas y dimensiones del conocimiento. Sin embargo, esta competencia tiene que ir más allá de su dimensión técnica para contemplar la ética y la responsabilidad, la gestión de información, la colaboración, la creación de contenidos y conocimientos, la evaluación y la solución de problemas (Ferrari, 2013, como se citó en Hidalgo y Gisbert, 2020).

Bajo el prisma del EEES, Ornellas et al. (2015) establecen que la competencia tecnológica está formada por competencias instrumentales informáticas, competencias didácticas, competencias virtuales para la docencia, competencias socioculturales y competencias de comunicación con las TIC.

Durán et al. (2019) contemplan dos dimensiones en su definición:

- 1) La dimensión sobre el propio término que incorpora el componente tecnológico, técnico, comunicativo, informacional y de alfabetización.
- 2) La dimensión relacionada con el uso adecuado de las tecnologías en educación según criterios pedagógicos.

A principios del año 2000, el interés en estudiar y explorar los aspectos tecnológicos del conocimiento didáctico del contenido se intensificaron con la aparición de numerosas investigaciones (Harris et al., 2017; Bakac, 2018; Buss et al., 2018; Boda y Weiser, 2018; Bower y Vlachopoulos, 2018; Dysart y Weckerle, 2015; Guler y Celik, 2018; Jones, 2017; Kucuk, 2018; Ronan, 2018). En todas se evidenciaba la baja capacitación tecnológica de los docentes debido a una formación instrumental (Cabero, 2014b), aunque se hacía hincapié en que la competencia tecnológica/digital mejora según los profesores se forman en ella y la practican hasta alcanzar dominios cada vez más complejos (Padilla et al., 2020).

De acuerdo con Pozos (2010), la mejor manera de adquirir estas competencias es de manera progresiva, de las básicas a las innovadoras:

- Competencias básicas: primer nivel en la alfabetización básica para conocer y comprender las TIC.
- Competencias de profundización: nivel de experimentación y exploración de las TIC con el fin de aplicarlas en la actividad docente.
- Competencias de generación del conocimiento: máximo nivel de desarrollo. El docente genera conocimiento orientado a la creatividad y la innovación.

Las unidades de competencia digital o subcompetencias que la integran son las siguientes (Pozos, 2011, como se citó en Tejada y Pozos, 2018):

- Planificación y diseño de aprendizajes presenciales y virtuales.
- Desarrollo y conducción de aprendizajes colaborativos, tanto presenciales como en red.
- Orientación, guía y evaluación de las comunicaciones en ambientes presenciales y virtuales.
- Gestión del conocimiento y desarrollo profesional con las TIC.
- Investigación, desarrollo e innovación pedagógica para las tecnologías.
- Diversidad y responsabilidad en el manejo de las TIC.
- Medio ambiente, salud y seguridad laboral con las TIC en educación.

A pesar de los esfuerzos invertidos, es difícil que la competencia tecnológica se ajuste a los criterios de enseñanza, puesto que puede entorpecer la eficacia del profesor (Olson, 2000). La excesiva tecnificación de los programas formativos, la escasez de modelos

conceptuales para la capacitación docente (Gutiérrez, 2008; Cabero et al., 2015) o los usos superficiales de las TIC sin tener en cuenta su dimensión pedagógica (Higgins et al., 2007), continúan siendo los motivos por los cuales la integración tecnológica no ha alcanzado los niveles esperados.

2.3.5. Acciones Formativas y Modelos de Integración de las TIC

La Comisión Europea (2002, como se citó en Cebreiro y Fernández, 2003) plantea tres objetivos principales para las universidades: mejorar la calidad y los resultados educativos mediante el desarrollo de competencias y el aumento de las oportunidades de acceso a las tecnologías; seguido de asegurar el acceso a la educación y la formación al máximo número de personas; y establecer redes de colaboración e información a través de grupos de investigación para potenciar la consecución del segundo objetivo.

Estos objetivos, nacidos con la aparición del EEES, asentaron las bases para un nuevo modelo educativo caracterizado por nuevas formas didácticas, nuevas evaluaciones y nuevas concepciones para el profesor y el alumno, cuyas relaciones entre ambos también se vieron modificadas (Paredes y Estebanell, 2005).

Ajustarse a los dictámenes del EEES supuso el impulso de cuatro tipos de programas (Delgado y Casado, 2014):

- Programas de formación inicial: aparecen en 2009 para formar pedagógicamente a profesores con una experiencia menor de cinco de años.
- Programas de formación continua: compuestos por cursos, seminarios y formación en centros. En ellos, los profesores comparten cuestiones de interés común y se les ofrece formación específica y en temas de acreditación.
- Programas de formación en idiomas: constituyen una tipología de programas de intercambio de profesores y alumnos dentro del marco del EEES. Estos programas

están constituidos por seminarios presenciales de conversación, cursos y formación online para mejorar las competencias lingüísticas.

Varcarcel (2003) propone programas de formación para profesores pre-servicio y en servicio:

- Programas de formación previa: para investigadores becados que desean ser docentes. El objetivo de estos programas es enseñar a los estudiantes cómo funciona la universidad.
- Programas de formación especializada: para docentes especializados y experimentados. Se forma en planes de estudio, innovación educativa y calidad educativa.

Hicks (1999) explica que las acciones formativas tienen dos niveles de concreción, el local-central y el genérico-disciplinar, que se concretan en cuatro modelos:

1. Modelo central: la formación actúa sobre las facultades y departamentos.
2. Modelo disperso: las facultades y departamentos son los que detectan y diseñan los planes formativos.
3. Modelo mixto: es una combinación del modelo central y el modelo disperso.
4. Modelo integrado: es prácticamente igual que el modelo mixto, pero las acciones formativas tienen un mayor grado de interacción entre ellas.

Para la integración tecnológica se han desarrollado diferentes propuestas y modelos, siendo los más conocidos los que se enumeran a continuación:

1. Modelo de Hooper y Rieber (1995, como se citó en Cabero y Martínez, 2019) de cinco etapas:

- Familiarización: primera toma de contacto con las TIC fuera del contexto de enseñanza para aprender a usarlas.
 - Utilización: utiliza lo que se ha aprendido en el aula.
 - Integración: realización de diferentes actividades usando las TIC.
 - Reorientación: reorganización de la docencia atendiendo al alumnado.
 - Familiarización: implica formación continua para responder a las necesidades educativas.
2. La UNESCO en 2008 propuso tres niveles de profundización de la competencia en TIC (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016):
- Nivel 1 (Nociones básicas en tecnología): acercarse a las tecnologías para integrarlas en los planes de estudio.
 - Nivel 2 (Profundización de los conocimientos): aplicar conocimientos a la sociedad en vistas a la solución de problemas.
 - Nivel 3 (Creación de conocimientos): se trata de crear contenidos y conocimientos con las TIC.
3. Escala de adopción tecnológica de Area (2000, como se citó en Castañeda, 2009). Consta de seis niveles en los cuales se incorporan diferentes tipos de actividades según su grado de complejidad:
- Nivel I: edición en HTML.
 - Nivel II: creación de tutoriales y material didáctico.
 - Nivel III: diseño y desarrollo de cursos semipresenciales.

-
- Nivel IV: enseñanza virtual. En este nivel se desarrollan cursos a distancia (los profesores y alumnos se comunican de forma telemática).
4. Modelo de Krumsvik (2009, como se citó en Cabero y Martínez, 2019). Su propuesta cuenta con cuatro etapas para alcanzar la competencia digital: la primera se desarrolla durante la formación inicial y consiste en la alfabetización digital (adquisición de habilidades digitales básicas). La segunda etapa tiene lugar durante el ejercicio profesional (se desarrollan competencias didácticas con las TIC). La tercera y cuarta etapa, también durante la práctica, incorpora estrategias de aprendizaje y la competencia digital (se reflexiona sobre el lugar que deben ocupar las tecnologías en la sociedad y la educación).
5. Propuesta de Cebrián (1999) de tres tipos de modelos:
- Modelo técnico: a día de hoy este modelo no se pone en práctica porque el profesor se concibe como un transmisor técnico del currículo.
 - Modelo cognitivo: se reflexiona sobre lo que es más adecuado para cada situación educativa. Desde este modelo, el profesor se siente más autónomo, reflexivo y dinámico en lo que respecta a su trabajo.
 - Modelo crítico: los profesores llevan a cabo proyectos de innovación que suelen surgir del trabajo colaborativo entre ellos.
6. Prendes y Gutiérrez (2013, como se citó en Cabero y Martínez, 2019) idearon un modelo con tres niveles de dominio de la competencia tecnológica para el contexto español:
- Nivel 1: conocer las TIC para poder utilizarlas.
 - Nivel 2: competencias relacionadas con el diseño y la evaluación con las TIC.

- Nivel 3: competencias reflexivas y críticas para cambiar el entorno.
7. Modelo SAMR de Puentedura (2014, como se citó en Cabero y Martínez, 2019) pasa por cuatro etapas: sustitución, aumento, modificación y, por último, redefinición. En las dos primeras etapas, se utilizan las TIC para el trabajo docente, mientras que en las restantes se usan para mejorar las acciones.
 8. Modelo “TPeCs” (Tecnología, Pedagogía, Contenido y Espacio): revisión del modelo TPACK por Kali et al. (2019). Los creadores de este modelo “sostienen la necesidad de la comprensión y habilidad para adaptar los espacios físicos existentes, los espacios alternativos o el diseño de otros nuevos para la concreción del uso que hacemos de las TIC” (Cabero y Martínez, 2019, p. 254).
 9. Proyecto ACOT (Apple Classrooms Of Tomorrow): la empresa Apple dedicó unos años a investigar las actitudes de los profesores con las tecnologías, donde pasan por cuatro etapas de integración de las TIC (Cabero y Martínez, 2019):
 - a) Acceso: se aprende a utilizar las tecnologías.
 - b) Adopción: se conciben las TIC para hacer tareas que podrían hacerse si no estuvieran.
 - c) Adaptación: se emplean las TIC para tareas docentes con el objeto de aumentar la productividad.
 - d) Apropiación: se trabajan otras metodologías para innovar en el aula.

Por último, mención especial para el modelo TPACK de Mishra y Koehler (2006), que vincula diferentes tipos de conocimientos, entre ellos el tecnológico, para que el docente integre de manera eficaz las tecnologías en sus labores docentes.

2.4. El Modelo TPACK

2.4.1. Los Antecedentes y las Bases del Modelo TPACK

Diversos estudios sobre la situación de las tecnologías en educación resaltan su inclusión tenue y el escaso impacto que tiene en los aprendizajes (Cuban, 2004; Howley et al., 2011; Tirado y Aguaded, 2014; González et al., 2018), a pesar de ser herramientas que potencian las capacidades cognitivas del alumnado (Cabero, 2008; Ramma et al., 2018). La formación en TIC tiene que contemplar su dimensión técnica, pero también la pedagógica, (Oliver, 2012; Price y Kirkwood, 2014; Selwyn, 2014), además de conocer qué tipos de tecnologías existen y cuáles son sus funcionamientos (Livingstone, 2012; Decoito y Richardson, 2018).

Ante los desafíos emergentes, las competencias docentes despiertan especial interés (Solís y Jara, 2019; Loreli et al., 2019; Recio et al., 2020; Ruiz et al., 2020; Infante et al., 2021), siendo innegable el que suscita la competencia digital (Cabero y Palacios, 2020).

La formación del profesorado en competencias digitales ha generado la aparición de múltiples propuestas y modelos (Kali et., al, 2019; Cabero y Martínez, 2019; García y Gutiérrez, 2020). Uno de los que mayor significación ha alcanzado en los últimos tiempos es el conocido modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge) al considerar que “la buena enseñanza con tecnología requiere comprender las complejas y dinámicas interrelaciones entre la didáctica, el contenido y la tecnología en conjunto para desarrollar contextos específicos, estrategias y representaciones” (Koehler et al., 2015, como se citó en Flores et al., 2018, p. 122; Cabero et., 2019). Se trata de un modelo que resalta la importancia de los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos necesarios para hacer un uso adecuado de las tecnologías (Cabero, 2014b; Mishra y Koehler, 2016; Barac et al., 2017).

Los antecedentes del modelo se remontan a los análisis de Lee Shulman (1986) sobre el conocimiento didáctico del contenido (PCK), definido “como la mezcla de contenido y pedagogía en una comprensión de cómo temas, problemas o cuestiones particulares se organizan, representan y se adaptan a los diversos intereses y habilidades de los estudiantes” (Shulman, 1986, como se citó en Mailizar y Fan, 2020, p. 2). Shulman reconoció el valor del razonamiento pedagógico y creó categorías de conocimientos docentes (Escudero et al., 2018):

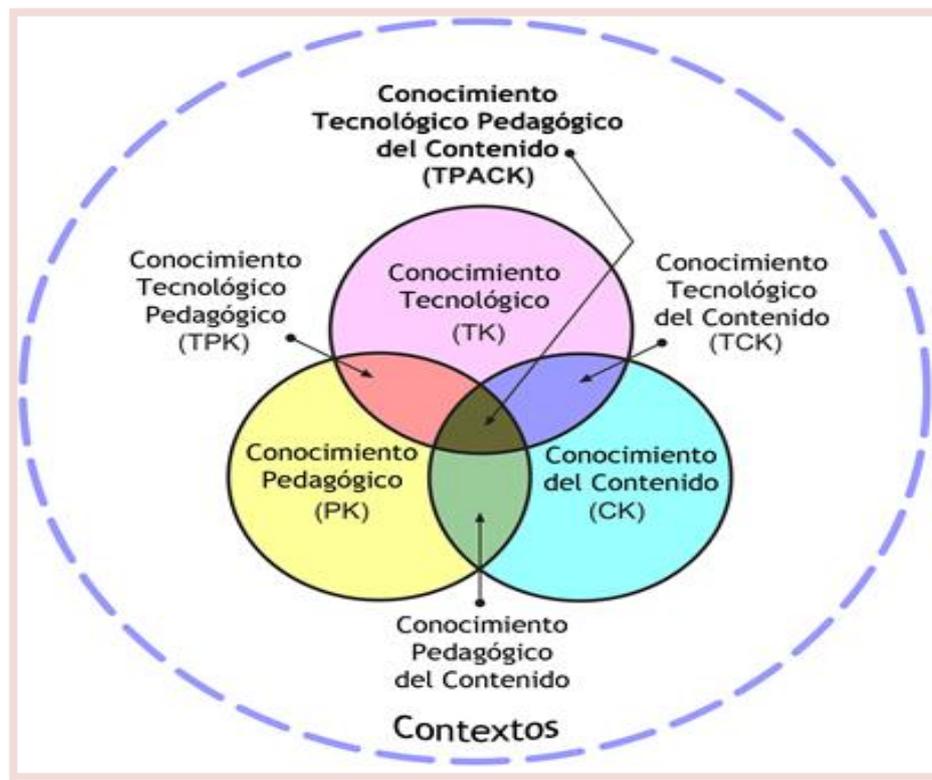
- Conocimiento de los contenidos disciplinares: comprende las áreas del conocimiento disciplinar que se incluyen en los currículos.
- Conocimiento pedagógico general: incluye los conocimientos que trascienden a la enseñanza y que todo profesor tiene que conocer y aprender.
- Conocimiento curricular: engloba programas, materias, recursos o herramientas que sirven para la enseñanza.
- Conocimiento pedagógico/didáctico de los contenidos: hace hincapié en las transformaciones del contenido disciplinar para preparar la enseñanza a través de actividades, recursos y decisiones que ayuden a la consecución del aprendizaje.
- Conocimiento de los estudiantes: son los saberes previos, estilos de aprendizajes y características del alumnado.
- Conocimiento de los contextos educativos: abarca el trabajo en grupo, el gobierno, las finanzas educativas, las comunidades y la cultura de los centros.
- Conocimiento de las finalidades, valores educativos, bases filosóficas e históricas: serían la justicia social y la equidad.

- Razonamiento pedagógico: cómo se interpretan los contenidos, cómo se desarrollan los materiales, la preparación didáctica, la enseñanza juiciosa, la reflexión y la creación de nuevos escenarios de aprendizajes (tanto individuales como grupales).

La propuesta de Shulman sirve de inspiración para la creación del modelo TPACK de Mishra y Koeher (2006), que llama la atención por las interrelaciones de sus distintos conocimientos (ver Figura 1).

Figura 1

Interacciones de Conocimientos en el Modelo TPACK (tpack.org)



El modelo no obliga a que el profesor sea experto en TPACK (Voogt y Mckenney, 2017), pero sí que sepa dominar (Unwin, 2007; Ramma et al., 2018) los conocimientos principales (conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido) así como sus interacciones (conocimiento del contenido pedagógico, conocimiento tecnológico pedagógico, conocimiento del contenido tecnológico y, por último, conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido). Roig et al. (2015) explican en qué consisten los conocimientos principales del TPACK:

1. Conocimiento tecnológico/Technological Knowledge (TK): conocimiento sobre las creencias en tecnología, herramientas, aplicaciones, o recursos.
2. Conocimiento pedagógico/Pedagogical Knowledge (PK): conocimiento sobre las metodologías y los procesos de enseñanza.
3. Conocimiento del contenido/Content Knowledge (CK): conocimiento de la materia que debe ser aprendida por el alumnado.

El resto de conocimientos tratan sobre los siguientes aspectos (Jimoyiannis, 2010; Graham, 2011; Samperio y Barrigán, 2018; Janssen et al., 2019):

4. Conocimiento pedagógico del contenido/Pedagogical Content Knowledge (PCK): conocimiento del sujeto, las actividades y las acciones sobre un tema concreto. Obliga a usar de forma adecuada los recursos pedagógicos para facilitar el aprendizaje de los alumnos.
5. Conocimiento tecnológico del contenido/Technological Content Knowledge (TCK): conocimiento que incluye saber crear representaciones sobre un tema mediante las TIC.

6. Conocimiento tecnológico pedagógico/Technological Pedagogical Knowledge (TPK): compuesto por estrategias pedagógicas que se ponen en marcha cuando se usa la tecnología como elegir herramientas para una tarea, elegir herramientas según la eficiencia de la tarea y emplear elementos pedagógicos mientras se trabaja con TIC (Ortiz et al., 2020).
7. Conocimiento tecnológico pedagógico de contenido/Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK): conocimiento didáctico que tiene el profesorado para incorporar las TIC en cualquier área del conocimiento.

El auge del modelo no ha impedido que hayan surgido críticas sobre algunos aspectos:

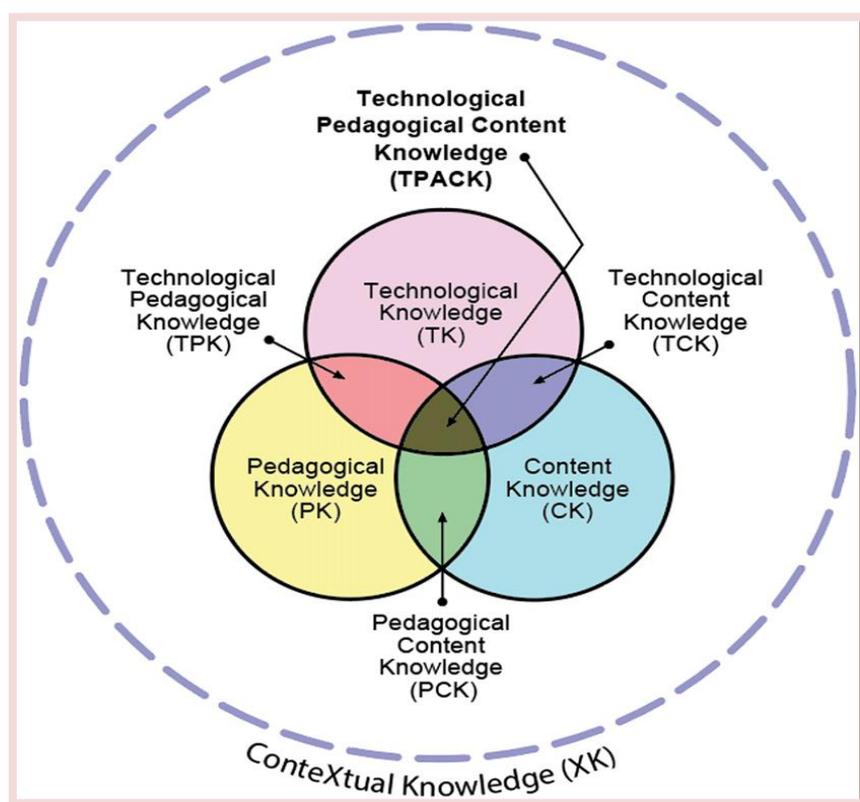
- Los instrumentos utilizados para medir el TPACK son autoinformes en su mayoría, motivo que ha originado la necesidad de emplear otras técnicas como la entrevista y la observación (Drummond-Sweeney, 2017; González, 2017; Guerra et al., 2017)
- Los estudios sobre el modelo TPACK en física, química, biología, matemáticas, constatan la falta de investigaciones en áreas como la salud, la ingeniería y la administración (Lopera et al., 2021).
- La complejidad de medir los niveles de TPACK por su carácter generalista (Angeli y Valanides, 2009; Archambault y Barnett, 2010; Jimoyannis, 2010, como se citó en Özgen y Narlı, 2020; Graham, 2011; Brantley-Dias y Ertmer, 2013; Valtonen et al., 2015; Valtonen et., 2017).
- La falta de estudios acerca de su integración en los lugares de trabajo (Phillips, 2016; Bibi y Hossain, 2016; Lopera et al., 2021). El contexto hace que el modelo TPACK sea único, ubicado en un tiempo y lugar, idiosincrásico, adaptativo, específico y

diferente, de ahí la dificultad que genera su medición (Cox, 2008, como se citó en Phillips, 2016).

Las críticas sobre el contexto ha provocado que el diagrama del TPACK haya modificado su imagen canónica para introducirlo como un dominio de conocimiento, denominado conocimiento contextual o conteXtual knowlege (XK) en inglés (Mishra, 2019): emplea la X en su denominación al considerar el contexto como una variable que versa sobre el conocimiento que tiene el docente acerca de las tecnologías disponibles y las políticas educativas (ver Figura 2).

Figura 2

Nuevo Diagrama del TPACK (tpack.org)



Más allá de las críticas, el modelo TPACK es interesante por su ayuda a diseñar y evaluar cursos de desarrollo profesional docente, conocer los conocimientos del profesorado en diversas áreas de la enseñanza y aumentar la calidad de la enseñanza (Mouza et al., 2014;

Jang y Chang, 2016; Yeh et al., 2017; Agustin et al., 2019; Atiquil et al., 2019; Bulut y Isiksal, 2019; Djiwandono, 2019; Deng et al. 2017; Koh, 2018; Gyaase et al., 2019; Kaplon-Schilis y Lyublinskaya, 2019). Por esta razón, la notabilidad del TPACK ha provocado que se haya extendido su investigación, siendo algunos resultados los que se detallan a continuación:

- La formación en TPACK genera mejores resultados en los aprendizajes (Mouza et al., 2014b; Atun y Usta, 2019).
- Algunos resultados evidencian que los profesores tienen dificultades para comprender el conocimiento pedagógico (PK) e integrar el TPACK (Lee y Kim, 2014).
- Los profesores poseen altos dominios en herramientas TIC de uso ordinario y bajos dominios en tecnologías más recientes (Messina y Tabone, 2014).
- Existen diferencias en los niveles de TPACK según el género, la universidad y el tipo de universidad (Beri y Sharma, 2019).
- Los niveles de TPACK aumentan en los profesores que se forman en TIC y TPACK (Horzum, 2013).
- El modelo ha demostrado resultados eficaces en los cursos de matemáticas y ciencias a partir del uso de las TIC (Jang y Tsai, 2012).
- El modelo es eficaz en los cursos de integración TIC para profesores en preservicio (Kale, 2014; Redmond y Peled, 2018).
- La tecnología aporta resultados favorables en la alfabetización temprana si el profesorado está formado en el manejo y uso de las aplicaciones que vaya a necesitar (Mckenney y Voogt, 2009; Takacs et al., 2015).

- En un estudio reciente que plasma una revisión sistemática sobre el TPACK, se detalla la cantidad de investigaciones en educación básica y en la universidad, mayoritariamente de carácter cuantitativo y mixto (Moreno et al., 2019)
- Los profesores adquieren durante la docencia el conocimiento pedagógico del contenido (PCK), siendo difícil la incorporación del TPACK (Valtonen et al., 2019).
- En España, se llevó a cabo una investigación sobre los conocimientos en geolocalización con TPACK. Los resultados indican bajos niveles didácticos de las tecnologías y altas adquisiciones de conocimientos sobre geolocalización (Gómez-Trigueros, 2020).

2.4.2. Los Instrumentos del TPACK

El primer instrumento para medir el TPACK fue el de Koehler y Mishra (2005), en el que participaron cuatro profesores y trece estudiantes al finalizar un curso en línea sobre TIC. Posteriormente, Schmidt et al. (2009), elaboraron el primer cuestionario general para el TPACK, denominado *Survey of Pre-Service Teachers' Knowledge of Teaching and Technology*. Estaba integrado por 58 ítems en siete constructos para 124 profesores de Educación Primaria. A partir de ese momento, surgieron diversos instrumentos para evaluar los niveles de TPACK, entre los que destacan los siguientes:

- a) Graham et al. (2009) crearon un cuestionario formado por 30 ítems que evaluaba un programa de formación de maestros.
- b) Archambault y Barnett (2010) con una encuesta que evaluaba a 596 profesores de enseñanza en línea compuesta por tres factores: el primero CK, PK y PCK; el segundo TPK, TCK y TPACK; y el tercero TK.

- c) Koh et al. (2010) diseñaron una adaptación del trabajo de Schmidt et al. (2009) para una muestra de 1185 maestros en preservicio.
- d) Chai et al. (2011) con un cuestionario, formado por cinco factores, que evaluaba a 834 profesores antes del servicio.
- e) Liang et al. (2013) llevaron a cabo una investigación con 336 maestros de preescolar de seis factores.
- f) El cuestionario de Altun (2013) que, además de incorporar los fundamentos del TPACK, introducía ítems sociodemográficos.
- g) El instrumento de Scrabis-Fletcher et al. (2016), que incorporaba una escala de respuesta tipo Likert para maestros en preservicio.
- h) Los instrumentos de Cabero y Barroso (2016) y Cejas et al. (2016) evaluaban las siete dimensiones del modelo y añadían una escala de valoración del TPACK de los profesores para el alumnado.
- i) El instrumento de Ay et al. (2016), que medía la percepción del profesorado sobre las TIC y su integración. Es una adaptación de la Escala Práctica TPACK del estudio DELPHI compuesta por ocho dimensiones, cinco de ellas de componentes pedagógicos.
- j) Reyes et al. (2017) emplearon un instrumento denominado *MAI* (auditoría de mapeo) compuesto por una escala de ocho factores que evaluaba la percepción y la inclusión de las TIC de los profesores.
- k) El cuestionario de Valtonen et al. (2017), denominado *TPACK para habilidades del siglo XXI* (TPACK-21), de siete dimensiones con el siguiente número de ítems:
- Conocimiento pedagógico: siete ítems.

-
- Conocimiento del contenido: cuatro ítems.
 - Conocimiento tecnológico: cuatro ítems.
 - Conocimiento pedagógico del contenido: seis ítems.
 - Conocimiento tecnológico del contenido: cuatro ítems
 - Conocimiento tecnológico pedagógico: seis ítems.
 - Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido: siete ítems.
- 1) Voithofer et al. (2019): el instrumento, adaptación del cuestionario de Schmidt et al. (2009), está dividido en tres partes: identificación de la muestra; experiencia con la tecnología y su integración; ítems sobre el TPACK.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO III. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Estructura del Capítulo

En este capítulo se describe el diseño de investigación formado por: la perspectiva de investigación, las fases del proceso de investigación, la población y el tipo de muestra, el instrumento utilizado y cómo se han analizado los datos.

El índice del capítulo es el siguiente:

3.1. Estructura del Capítulo
3.2. Enfoque de Investigación
3.3. Fases y Tareas del Proceso de Investigación
3.4. Muestra
3.5. Instrumento
3.6. Análisis de los datos

3.2. Enfoque de Investigación

El enfoque de investigación es cuantitativo, caracterizado por generar aportaciones numéricas de los datos que van a ser analizados (Morgan, 1988). Bajo esta perspectiva se formulan hipótesis una vez que se han recolectado los datos. Posteriormente, se emplea la mediación numérica y la estadística para establecer patrones de comportamiento y probar hipótesis (Sampieri et al., 2006). Además, el enfoque cuantitativo parte de teorías existentes para confirmarlas o rechazarlas; y permiten trabajar con grandes poblaciones, lo que posibilita generalizar estadísticamente los resultados de investigación (Bryman 1988, como se citó en Ugalde y Balbastre, 2013).

El diseño de investigación tiene un carácter descriptivo y transversal. Casas et al., (2002) explican que los métodos descriptivos se basan en averiguar las regularidades que presentan los temas de investigación, identificar las relaciones entre las variables y formular hipótesis para ser contrastadas sin establecer relaciones de casualidad (no se manipulan las variables). Sobre la metodología transversal, también conocida como seccional o de prevalencia, señalan que busca conocer la frecuencia en que ocurre el objeto de estudio durante un momento del tiempo para identificar las diferencias entre los grupos y así establecer relaciones con las variables.

3.3. Fases y Tareas del Proceso de Investigación

La investigación se desarrolla en siete fases que se recogen en la Tabla 1:

Tabla 1

Fases del Proceso de Investigación

FASES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN						
FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV	FASE V	FASE VI	FASE VII
Identificación del problema de investigación	Elección del diseño de investigación	Elección de instrumentos de recogida de datos	Selección de la muestra	Recogida de datos	Análisis de datos	Conclusiones

Las tareas que se han desarrollado en cada una de las fases son las siguientes:

1. Identificación del problema de investigación: se detallan los objetivos, generales y específicos, y se construye el marco teórico en base a la consulta de trabajos, nacionales e internacionales, relacionados con la problemática de investigación.
2. Elección del diseño de investigación: se concreta el tipo de metodología.
3. Elección de los instrumentos de recogida de datos: se decide qué instrumento/s se empleará/n para recopilar los datos.
4. Selección de la muestra: se identifica a la población objeto de estudio para después determinar el tipo de muestra de investigación.
5. Recogida de los datos: se contacta con los participantes para que puedan proporcionar los datos del estudio a través del instrumento.
6. Análisis de los datos: se aplican pruebas de análisis para interpretar los resultados.
7. Conclusiones: se discuten los resultados obtenidos con otros trabajos.

3.4. Muestra

La muestra de investigación está compuesta por 396 profesores de cuatro universidades públicas de Andalucía Occidental.

Estos profesores ejercen la docencia en las Facultades de Ciencias de la Educación de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla.

Para obtener la muestra, se identificó a la población docente que perteneciera a los departamentos con sede interna en las facultades.

El recuento total fue de 767 profesores y, dado que era una cifra abarcable, se decidió no realizar muestreo y trabajar con esta cifra al verse reducida por la aceptación de los participantes. De esta manera, la muestra es no probabilística y del tipo causal o de conveniencia, que se basa en la facilidad de acceso por parte del investigador a los sujetos que participan en el estudio (Alaminos, 2006; Sabariego, 2012).

Una vez que la población fue localizada, se realizó su estratificación en departamentos y género tal y como se presenta en las Tablas 2, 3, 4 y 5:

Tabla 2

Población Docente en la Facultad de Ciencias de la Educación de Cádiz

DEPARTAMENTOS	GÉNERO	
Didáctica de la Lengua y Literatura	Hombres	8
	Mujeres	13
Psicología	Hombres	23
	Mujeres	38
Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical	Hombres	35
	Mujeres	15
Didáctica	Hombres	34
	Mujeres	32

Tabla 3*Población Docente en la Facultad de Ciencias de la Educación de Córdoba*

DEPARTAMENTOS	GÉNERO	
Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales	Hombres	13
	Mujeres	7
Educación	Hombres	11
	Mujeres	33
Educación Artística y Corporal	Hombres	9
	Mujeres	12
Psicología	Hombres	25
	Mujeres	29

Tabla 4*Población Docente en la Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte de Huelva*

DEPARTAMENTOS	GÉNERO	
Didácticas Integradas	Hombres	36
	Mujeres	21
Pedagogía	Hombres	22
	Mujeres	19
Psicología Clínica y Experimental	Hombres	27
	Mujeres	20
Psicología Social, Evolutiva y de la Educación	Hombres	9
	Mujeres	18

Tabla 5*Población Docente en la Facultad de Ciencias de la Educación de Sevilla*

DEPARTAMENTOS	GÉNERO	
Educación Artística	Hombres	12
	Mujeres	14
Didáctica de la Lengua y la Literatura y Filologías Integradas	Hombres	7
	Mujeres	10
Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales	Hombres	12
	Mujeres	13
Didáctica de las Matemáticas	Hombres	6
	Mujeres	11
Didáctica y Organización Educativa	Hombres	19
	Mujeres	27
Educación Física y Deporte	Hombres	21
	Mujeres	11
Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación	Hombres	14
	Mujeres	14
Motricidad Humana y Rendimiento Deportivo	Hombres	6
	Mujeres	7
Teoría e Historia de la Educación y Pedagogía Social	Hombres	12
	Mujeres	19
Sociología	Hombres	9
	Mujeres	14

El número de profesores de cada facultad, y el recuento de hombres y mujeres en cada una, se especifica a continuación:

- Facultad de Cádiz: 198 profesores (100 hombres y 98 mujeres).
- Facultad de Córdoba: 139 profesores (58 hombres y 81 mujeres).
- Facultad de Huelva: 172 profesores (94 hombres y 78 mujeres).

- Facultad de Sevilla: 258 profesores (118 hombres y 140 mujeres).

El acceso a la población se desarrolló en dos fases:

1. La primera en febrero de 2019, que finalizó en mayo de ese mismo año. Durante su vigencia, se obtuvo la dirección de correo electrónico de la población docente de las cuatro facultades para establecer contacto vía correo electrónico (ver Anexo I).
2. Debido a la escasa participación, se inició una segunda fase de recogida de datos en noviembre de 2019 y finalizada en febrero de 2020. En esta fase final se alcanzó un total de 396 respuestas al instrumento que se utilizó para la recogida de datos. Esta cifra que constituye la muestra final

En la Tabla 6 se presenta la población y muestra aceptante por facultad y género:

Tabla 6

Población y Muestra en las Facultades de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla

FACULTAD	GÉNERO	POBLACIÓN	MUESTRA
Cádiz	Hombres	100	46
	Mujeres	98	54
Córdoba	Hombres	58	24
	Mujeres	81	41
Huelva	Hombres	94	42
	Mujeres	78	33
Sevilla	Hombres	118	77
	Mujeres	140	79

Como se aprecia, la mayor participación ha sido en la Universidad de Sevilla, seguida por la Universidad de Cádiz, la Universidad de Huelva y, por último, la Universidad de Córdoba. Se observa mayor participación entre las profesoras que los profesores.

3.4.1. Características Sociodemográficas

Las variables para identificar a los participantes del estudio son las siguientes: género, edad, universidad, categoría profesional, experiencia docente y percepción personal del dominio técnico y didáctico de los medios audiovisuales, informáticos, multimedias e Internet.

A continuación, se describe a la muestra teniendo en cuenta dichas variables:

a) Los participantes según el género

En la Tabla 7 se observa una participación similar entre hombres y mujeres, aunque las profesoras, con una participación del 52.3%, superan la de los profesores, con un 47.7% (ver Figura 3).

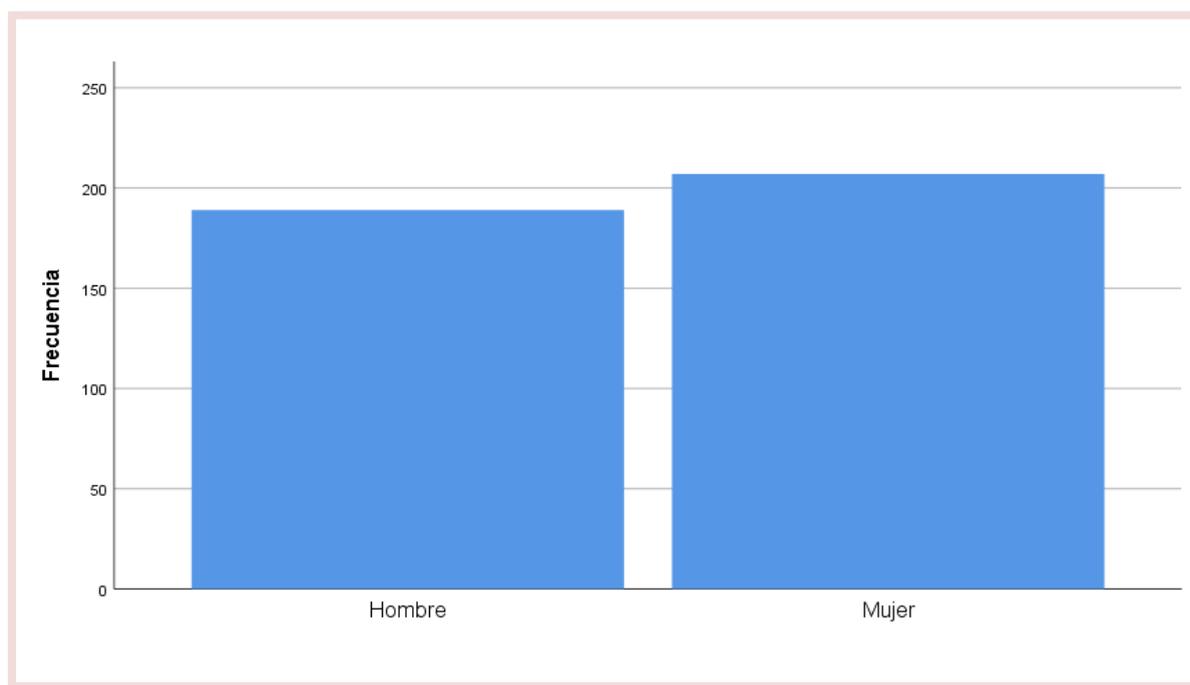
Tabla 7

Frecuencias y Porcentajes del Género de los Profesores

GÉNERO	FRECUENCIA	%
Mujeres	207	52.3
Hombres	189	47.7

Figura 3

Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según el Género



b) Los participantes según la edad

La edad de la muestra ha sido agrupada en cinco rangos de intervalo para facilitar su análisis (ver Tabla 8 y Figura 4). Los grupos de edad con mayor representatividad son los de 35 a 44 años (32.3%), seguido de los profesores de 45 a 54 años (29.8%) y los de 55 a 64 años (22%). El profesorado de 65 a 70 años es el que cuenta con menor representación (3.8%).

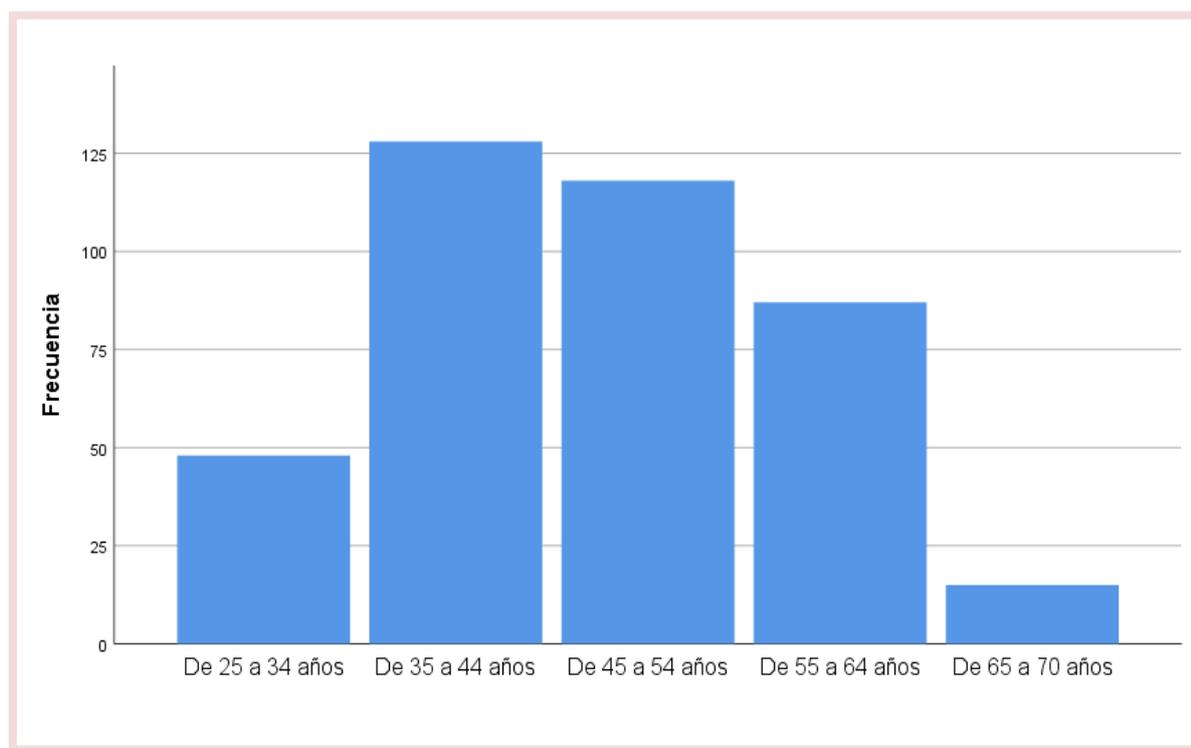
Tabla 8

Frecuencias y Porcentajes de la Edad de los Profesores

EDAD	FRECUENCIA	%
De 25 a 34 años	48	12.1
De 35 a 44 años	128	32.3
De 45 a 54 años	118	29.8
De 55 a 64 años	87	22.0
De 65 a 70 años	15	3.8

Figura 4

Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según la Edad



c) Los participantes según la universidad

En la Tabla 9 y Figura 5 se aprecia que los representantes de la Universidad de Sevilla cuentan con la participación más alta (39.4%), seguida de cerca por los docentes de Cádiz (25.3 %). Posteriormente, están los profesores de Huelva (18.9%) y, por último, los perteneciente a Córdoba (16.4%).

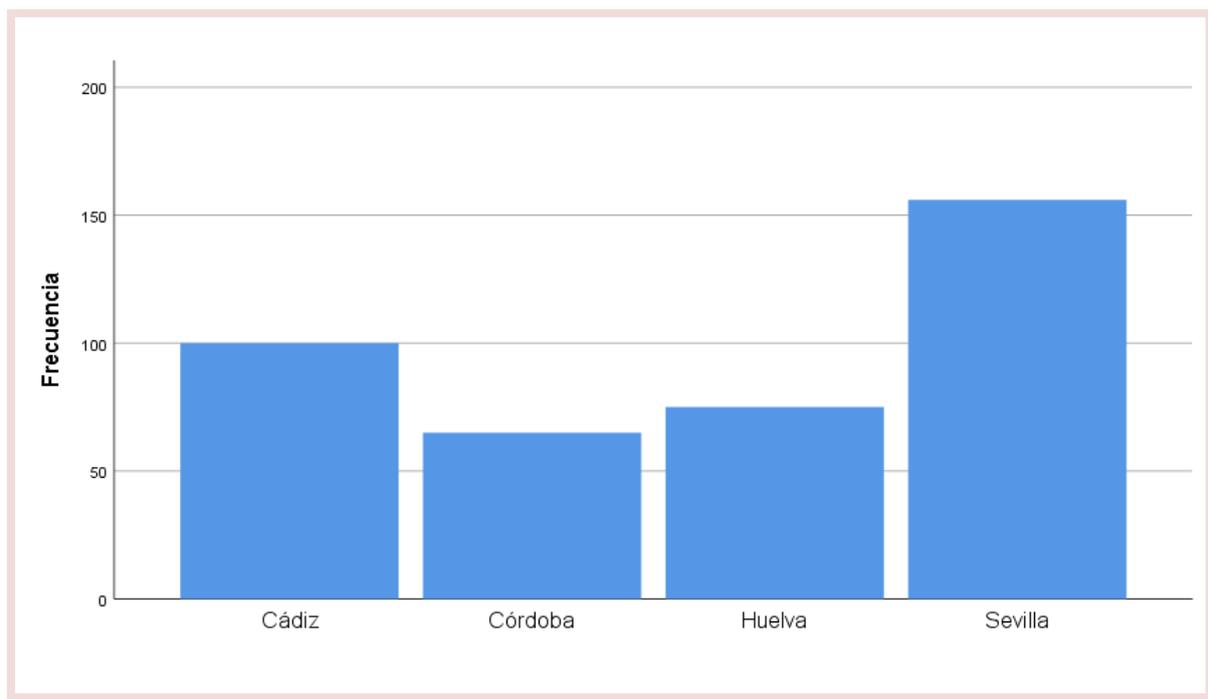
Tabla 9

Frecuencias y Porcentajes de la Universidad de los Profesores

UNIVERSIDAD	FRECUENCIA	%
Cádiz	100	25.3
Córdoba	65	16.4
Huelva	75	18.9
Sevilla	156	39.4

Figura 5

Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según la Universidad



d) Los participantes según la categoría profesional

La Tabla 10 y la Figura 6 señalan que los profesores titulares tienen la frecuencia de participación más alta ($f = 119$); seguida de los ayudantes doctores ($f = 71$); los sustitutos interinos ($f = 62$); los contratados a doctores ($f = 46$); los catedráticos de universidad ($f = 36$) y los profesores asociados ($f = 36$); los predoctorales ($f = 14$); y, por último, los docentes de otras categorías ($f = 12$).

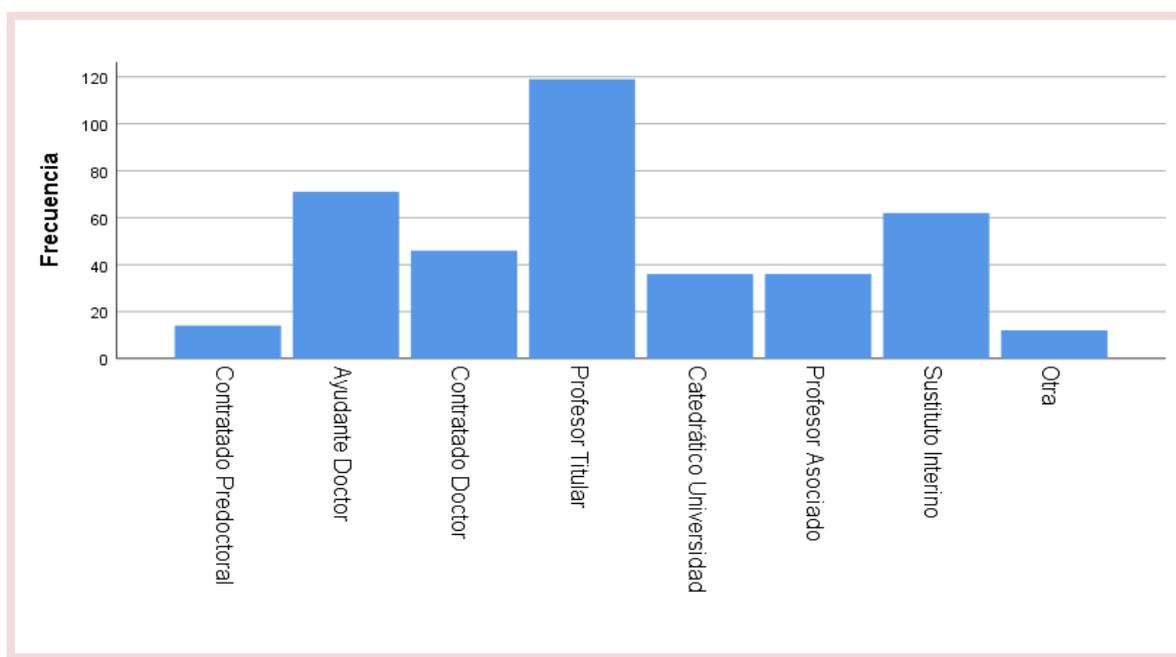
Tabla 10

Frecuencias y Porcentajes de la Categoría Profesional de los Profesores

CATEGORÍA PROFESIONAL	FRECUENCIA	%
Contratado Predoctoral	14	3.5
Ayudante Doctor	71	17.9
Contratado a Doctor	46	11.6
Profesor Titular	119	30.1
Catedrático Universidad	36	9.1
Profesor Asociado	36	9.1
Sustituto Interino	62	15.7
Otras categorías	12	3.0

Figura 6

Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según la Categoría Profesional



e) Los participantes según la experiencia docente

La experiencia docente ha sido distribuida en cinco rangos de intervalo de años (ver Tabla 11 y Figura 7). Los grupos predominantes son los de 6 a 15 años, los de 16 a 25 años y los de 26 a 35 años, con unos porcentajes del 32.3% , 24.7% y 18.9% . Los profesores de 1 a

5 años (17.4 %) y los de 36 a más de 45 años (6.6 %) son los grupos con menor manifestación.

Tabla 11

Frecuencias y Porcentajes de la Experiencia Docente

EXPERIENCIA DOCENTE (Agrupada)	FRECUENCIA	%
1 a 5 años	69	17.4
6 a 15 años	128	32.3
16 a 25 años	98	24.7
26 a 35 años	75	18.9
36 a más de 45 años	26	6.6

Figura 7

Diagrama de Barras sobre la Participación de la Muestra según los Años de Experiencia Docente



- f) Los participantes según la percepción del dominio técnico y didáctico de los medios audiovisuales, informáticos, multimedias e Internet

Los datos de la Tabla 12 reflejan que la mayoría de los docentes tienen una percepción técnica y didáctica normal (67.9%). El 25.3% del profesorado se sitúa en una percepción alta, frente a un 6.8% que se autopercibe con bajos dominios técnicos y didácticos (ver Figura 8).

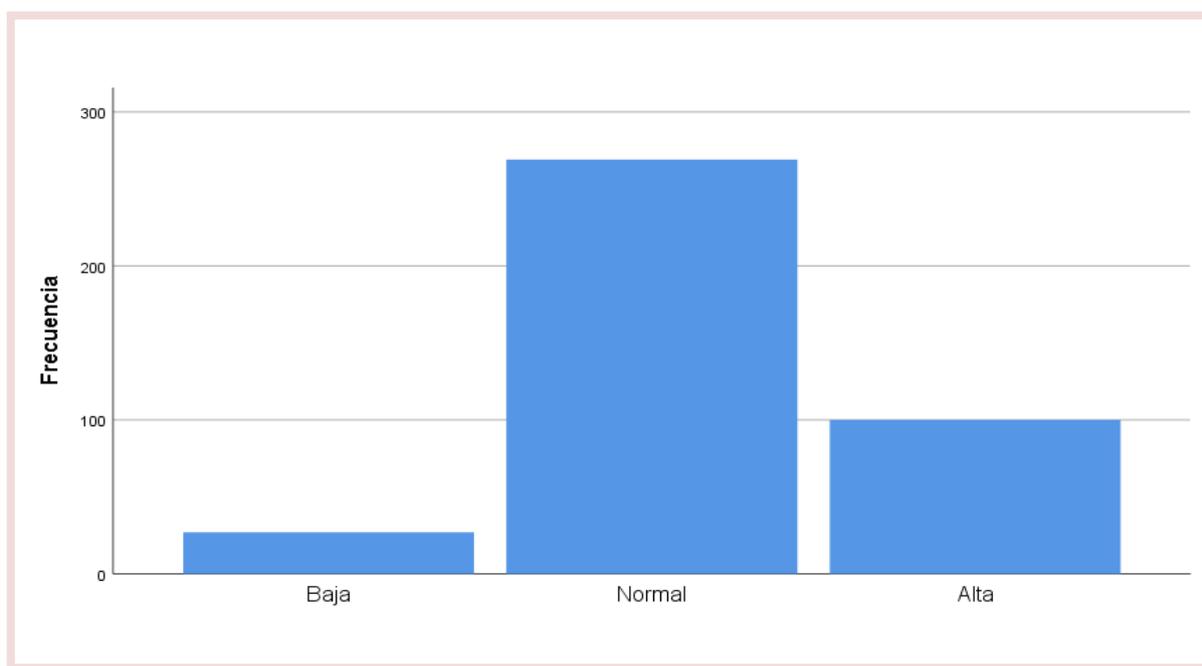
Tabla 12

Frecuencias y Porcentajes de la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico

PERCEPCIÓN DEL DOMINIO TÉCNICO Y DIDÁCTICO	FRECUENCIA	%
Baja	27	6.8
Normal	269	67.9
Alta	100	25.3

Figura 8

Diagrama de Barras sobre la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico



3.5. Instrumento

La técnica utilizada para la recogida de datos ha sido el cuestionario, definida como una “prueba rápida, sencilla y precisa que se aplica en condiciones determinadas para obtener información concreta sobre un sujeto o grupo de sujetos. Consiste en un conjunto más o menos amplio de preguntas, cuestiones o ítems de formulación breve” (Feixas, 2006, p. 98-99). Este tipo de instrumento permite recabar información a gran velocidad cuando se trabaja con muestras grandes, y asegura la integridad, la comparación y la cuantificación de las respuestas, a pesar de que la forma en la que están formulados y ordenados los ítems provoca menor grado de espontaneidad (Mayntz et al., 1993).

Entre los instrumentos utilizados para medir el nivel de TPACK (Niess, 2008; Archambault y Crippen, 2009; Archambault y Barnett, 2010; Harris et al., 2009; Schmidt et al., 2009; Koh et al., 2010; Roig y Flores, 2014; Cejas et al., 2016), se ha optado por el trabajo realizado por Cabero (2014a), que propone un cuestionario compuesto por siete dimensiones con el siguiente número de ítems:

- Conocimiento tecnológico (TK): 7 ítems.
- Conocimiento del contenido (CK): 12 ítems.
- Conocimiento pedagógico (PK): 7 ítems.
- Conocimiento pedagógico del contenido (PCK): 4 ítems.
- Conocimiento tecnológico del contenido (TCK): 4 ítems.
- Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK): 4 ítems.
- Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK): 8 ítems.

Además de los 46 ítems sobre el TPACK, el cuestionario cuenta con cuatro ítems de identificación de los participantes (género, país, universidad y nivel educativo) y una escala de valoración del TPACK de los profesores para el alumnado (compuesta por 11 ítems). Las opciones de respuesta son cinco, con una construcción escala Likert: MD = Muy en desacuerdo, D = desacuerdo, N = Ni en desacuerdo ni de acuerdo, A = De acuerdo., MA = Muy de acuerdo.

El instrumento de esta investigación se caracteriza por los siguientes rasgos:

- Es una adaptación del cuestionario de Cabero (2014a) a las características de la muestra.
- Se administró vía online y fue realizado con el software de encuestas gratuito de Google (Google Forms).
- Se compone de dos partes: la primera sobre la identificación de los participantes (género, edad, universidad, categoría profesional, experiencia docente y autoeficacia técnica y didáctica sobre los medios tecnológicos), y la segunda formada por 28 ítems agrupados en las siete dimensiones correspondientes del modelo TPACK (ver Anexo II). Cada dimensión presenta el siguiente número de ítems:
 - Conocimiento tecnológico (TK): 7 ítems.
 - Conocimiento del contenido (CK): 2 ítems.
 - Conocimiento pedagógico (PK): 7 ítems.
 - Conocimiento pedagógico del contenido (PCK): 1 ítem.
 - Conocimiento tecnológico del contenido (TCK): 1 ítem.
 - Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK): 5 ítems.

-
- Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK): 5 ítems.
 - Las opciones de respuesta tienen una construcción tipo Likert: Muy en desacuerdo (1), Desacuerdo (2), Ni en desacuerdo ni de acuerdo (3), De acuerdo (4) y Muy de acuerdo (5).
 - Antes de la administración del cuestionario, se calculó su índice de fiabilidad mediante el coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach, que fue de 0.947.
 - Se calcularon los índices de las diferentes dimensiones del cuestionario para compararlo con los alcanzados en los instrumentos de Schmidt et al. (2009) y Cabero (2014a).
 - Los valores comprendidos entre el intervalo 0.8 y 1 son considerados muy altos (Mateo, 2004), lo que indica un alto nivel de fiabilidad tanto de forma global como en las diferentes dimensiones que lo conforman (ver Tabla 13).

Tabla 13*Índices de Fiabilidad en las Dimensiones del Modelo TPACK*

Dimensiones del modelo TPACK	Índice de fiabilidad de Schmidt et al. (2009)	Índice de fiabilidad del instrumento de Cabero (2014a)	Índice de fiabilidad del instrumento de Jiménez y Cabero (2021)
Conocimiento tecnológico (TK)	.82	0.906	0.862
Conocimiento del contenido (CK)	0.85 (Matemáticas) 0.84 (Estudios sociales) 0.82 (Ciencia) 0.75 (Literatura)	0.885	0.867
Conocimiento pedagógico (PK)	0.84	0.951	0.862
Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	0.85	0.787	0.869
Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	0.80	0.834	0.840
Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK)	0.86	0.912	0.828
Conocimiento tecnológico, pedagógico del contenido (TPACK)	0.92	0.899	0.832

En la Tabla 14 se presentan las correlaciones ítem-total para cada elemento del cuestionario. Los valores alcanzados indican que si se eliminara algún ítem del instrumento no aumentaría significativamente el índice de fiabilidad obtenido, puesto que los valores de Cronbach son muy altos en todos los casos.

Tabla 14*Correlación Ítem-Total del Cuestionario TPACK*

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	106.05	221.365	.579	.946
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	105.83	220.760	.603	.946
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	106.08	218.548	.633	.945
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	106.46	216.062	.568	.947
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	106.43	214.930	.702	.945
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	106.10	220.523	.563	.946
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	106.18	219.496	.588	.946
2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.	105.18	229.670	.427	.947
2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	105.22	227.407	.526	.946
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	105.42	227.025	.485	.947

3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	105.32	228.245	.472	.947
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	105.63	227.246	.414	.947
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	105.42	227.136	.472	.947
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	105.64	223.451	.573	.946
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.	105.45	228.997	.393	.948
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.	105.39	227.621	.468	.947
4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.	105.61	226.233	.520	.946
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.	105.86	218.020	.769	.944
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	106.03	216.754	.813	.944
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	105.98	216.724	.820	.943
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.	105.72	220.059	.605	.946

6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.	105.57	223.147	.544	.946
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.	105.94	216.581	.766	.944
7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.	105.88	218.260	.761	.944
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.	105.88	217.193	.774	.944
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.	105.87	218.227	.775	.944
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	106.27	216.161	.695	.945
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	105.85	217.614	.754	.944

3.6. Análisis de los Datos

Para analizar los datos, se exportaron y categorizaron las respuestas de los cuestionarios a Microsoft Office Excel 2007. Posteriormente, se analizaron con la versión 25 del programa estadístico SPSS para Windows. Con dicho programa se calcularon los siguientes estadísticos y pruebas:

- 1) Estadística descriptiva: frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones típicas.
- 2) Pruebas no paramétricas: prueba de Kolmogorov-Smirnov para la comprobación del supuesto de normalidad; prueba U de Mann-Whitney y prueba H de Kruskal-Wallis para conocer si existen diferencias entre las dimensiones del instrumento y las variables de identificación de la muestra.
- 3) Pruebas paramétricas: prueba de homogeneidad de varianzas y prueba de comparaciones múltiples para explorar las diferencias entre las variables (Tukey y Games-Howell).
- 4) Correlación de Spearman para conocer las relaciones entre las dimensiones del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).

RESULTADOS

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Estructura del Capítulo

Los resultados alcanzados se estructuran en tres partes:

- 1) Los resultados generales: estudio descriptivo mediante frecuencias y porcentajes de los ítems; medias y desviaciones típicas de los ítems; y medias y desviaciones típicas de las dimensiones.
- 2) Los resultados sociodemográficos: se componen de medias y desviaciones típicas de los ítems y dimensiones del cuestionario partiendo de las variables utilizadas en la identificación de la muestra. Posteriormente, tras aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se aplicaron pruebas no paramétricas (Mann-Whitney y Kruskal-Wallis) y paramétricas (Levene, Tukey y Games-Hoswell) para explorar las diferencias significativas.
- 3) Los resultados para la correlación de Spearman entre las dimensiones del modelo TPACK

El índice del capítulo se compone por cuatro epígrafes:

4.1. Estructura del Capítulo
4.2. Resultados generales
4.3. Resultados Sociodemográficos
4.4. Correlaciones entre las Dimensiones del Cuestionario

4.2. Resultados Generales

En primer lugar, se presentan las frecuencias y los porcentajes de los ítems para un acercamiento general al tipo de respuesta de los profesores. La Tabla 15 está integrada por los ítems correspondientes a las siete dimensiones del modelo TPACK con su respectiva escala de respuesta: “Muy en desacuerdo” (1), “Desacuerdo” (2), “Ni en desacuerdo ni de acuerdo” (3), “De acuerdo” (4) y “Muy de acuerdo” (5).

Tabla 15

Porcentajes y Frecuencias en los Ítems del Cuestionario

	Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)					
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	2.0 % (8)	8.8 % (35)	24.7 % (98)	49.5 % (196)	14.9 % (59)
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	1.0 % (4)	7.6 % (30)	18.4 % (73)	47.7 % (189)	25.3 % (100)
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	2.0 % (8)	11.4 % (45)	26.3 % (104)	41.7 % (165)	18.7 % (74)
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	8.6 % (34)	20.7 % (82)	25.3 % (100)	27.8 % (110)	17.7 % (70)
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	5.1% (20)	17.2 % (68)	35.9 % (142)	28.5 % 113	13.4 % 53
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	3.0 % (12)	9.6 % (38)	27.5 % (109)	42.9 % (170)	16.9 % (67)
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes	2.5 % (10)	13.1 % (52)	29.0 % (115)	39.1 % (155)	16.2 % (64)

tecnologías.

2. CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)

2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.	0.3 % (1)	0.5 % (2)	2.5 % (10)	38.6 % (153)	58.1 % (230)
--	--------------	--------------	---------------	-----------------	-----------------

2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	0.3 % (1)	0.5 % (2)	4.3 % (17)	39.4 % (156)	55.6 % (220)
---	--------------	--------------	---------------	-----------------	-----------------

3. CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)

3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	0.5 % (2)	0.8 % (3)	9.1 % (36)	48.5 % (192)	41.2 % (163)
--	--------------	--------------	---------------	-----------------	-----------------

3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	0.3 % (1)	0.3 % (1)	6.3 % (25)	46.5 % (184)	46.7 % (185)
--	--------------	--------------	---------------	-----------------	-----------------

3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	0.3 % (1)	2.5 % (10)	18.7 % (74)	45.7 % (181)	32.8 % (130)
--	--------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------

3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	0.3 % (1)	1.5 % (6)	9.1 % (36)	47.2 % (187)	41.9 % (166)
--	--------------	--------------	---------------	-----------------	-----------------

3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	0.3 % (1)	3.5 % (14)	16.4 % (65)	48.2 % (191)	31.6 % (125)
---	--------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------

3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.	0.3 % (1)	1.0 % (4)	10.1 % (40)	49.2 % (195)	39.4 % (156)
---	--------------	--------------	----------------	-----------------	-----------------

3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.	0.3 % (1)	0.8 % (3)	8.8 % (35)	46.7 % (185)	43.4 % (172)
---	--------------	--------------	---------------	-----------------	-----------------

4. CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)

4.1. Puedo seleccionar	0.0 %	2.3 %	13.6 %	55.8 %	28.3 %
------------------------	-------	-------	--------	--------	--------

distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.	(0)	(9)	(54)	(221)	(112)
5.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)					
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.	0.3 % (1)	6.1 % (24)	23.7 % (94)	47.7 % (189)	22.2 % (88)
6.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)					
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	0.8 % (3)	8.1 % (32)	27.5 % (109)	48.7 % (193)	14.9 % (59)
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	0.5 % (2)	8.3 % (33)	24.2 % (96)	51.0 % (202)	15.9 % (63)
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.	1.8 % (7)	5.3 % (21)	17.9 % (71)	41.9 % (166)	33.1 % (131)
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.	0.8 % (3)	4.0 % (16)	13.9 % (55)	42.9 % (170)	38.4 % (152)
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.	1.5 % (6)	7.3 % (29)	23.7 % (94)	47.2 % (187)	20.2 % (80)
7.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)					
7.1. Puedo impartir lecciones que combinan	0.8 % (3)	5.6 % (22)	23.7 % (94)	49.7 % (197)	20.2 % (80)

adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.					
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.	1.3 % (5)	5.3 % (21)	24.0 % (95)	47.7 % (189)	21.7 % (86)
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.	0.5 % (2)	5.1 % (20)	25.0 % (99)	48.7 % (193)	20.7 % (82)
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	3.3 % (13)	1.4 % (57)	30.8 % (122)	37.4 % (148)	14.1 % (56)
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	1.0 % (4)	7.3 % (29)	17.9 % (71)	52.0 % (206)	21.7 % (86)

Tras analizar la tabla, se llegan a las siguientes conclusiones:

- En la dimensión sobre el conocimiento tecnológico (TK), el profesorado se muestra “De acuerdo” hacia las afirmaciones planteadas. En los ítems 1.4. (“A menudo juego y hago pruebas con la tecnología”) y 1.5. (“Conozco muchas tecnologías diferentes”) se encuentran resultados interesantes: en el primer caso, a pesar de que los profesores están “De acuerdo” con lo expresado, la suma de las frecuencias en las escalas 2 y 3 (f = 182) superan la suma de las escalas de 4 y 5 (f = 180), lo que genera dos tipos de

respuesta. En el segundo caso, las opciones “Desacuerdo” y “Ni en desacuerdo ni de acuerdo” alcanzan mayor cifra la suma de sus frecuencias ($f = 210$), frente a las respuestas obtenidas en las opciones “De acuerdo” y “Muy de acuerdo” ($f = 166$).

- La dimensión del conocimiento del contenido (CK) muestra que la opción de respuesta “Muy de acuerdo” es la predominante (supera el 55%). Si se suman los porcentajes de las opciones “De acuerdo” y “Muy de acuerdo”, se obtienen más del 90% de las respuestas.
- La dimensión del conocimiento pedagógico (PK) tiene un posicionamiento “De acuerdo” como opción predominante de respuesta. Los porcentajes de las opciones “De acuerdo” y “Muy de acuerdo” superan el 80% de las respuestas.
- En el resto de dimensiones del modelo (PCK, TCK, TPK y TPACK), los datos indican que los profesores están “De acuerdo” con las afirmaciones. Las casillas “De acuerdo” y “Muy de acuerdo” superan el 50% de las contestaciones. Las opciones “Muy en desacuerdo” y “Desacuerdo” no alcanzan en ningún caso el 30%.

En segundo lugar, se presentan las medias y las desviaciones típicas de los 28 ítems del cuestionario en la Tabla 16. Las medias superan la puntuación 3.5, superando el valor 4 en las dimensiones CK, PCK y PCK. Las desviaciones típicas, con valores similares, indican estabilidad en las respuestas del colectivo.

Tabla 16*Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario*

	Media	Desviación Típica
1.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)		
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	3.66	.906
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	3.89	.906
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	3.64	.978
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	3.25	1.215
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	3.28	1.058
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	3.61	.976
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	3.53	.994
2.CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)		
2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.	4.54	.600
2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	4.49	.630
3.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)		
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	4.29	.704
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	4.39	.641
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	4.08	.796
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	4.29	.714
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	4.07	.800
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.	4.27	.699
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.	4.32	.687
4.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)		
4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s	4.10	.708

materia/s.		
5.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)		
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.	3.86	.840
6.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)		
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	3.69	.849
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	3.73	.844
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.	3.99	.940
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.	4.14	.857
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.	3.77	.905
7.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)		
7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.	3.83	.838
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.	3.83	.870
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.	3.84	.825
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	3.45	1.009
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	3.86	.873

Los resultados de la Tabla 16 se especifican a continuación:

- En la dimensión del conocimiento tecnológico (TK), el profesorado se reconoce capaz de resolver los problemas que tienen con las TIC (1.1. “Sé resolver mis problemas técnicos”), y se autopercibe con facilidad para aprender a manejarlas (1.2. “Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente”).

- En la dimensión del conocimiento del contenido (CK), los resultados manifiestan que el profesorado posee los conocimientos necesarios sobre su materia además de contar con estrategias para mejorar dichos conocimientos.
- En la dimensión del conocimiento pedagógico (PK), las medias son altas en todos los casos, lo que indica que el profesorado no solo sabe evaluar al alumnado, sino que conoce diferentes métodos para hacerlo (3.1. “Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula”/ 3.4. “Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras”).
- En la dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK), el valor medio es superior a 4, situando al profesorado capaz de adoptar distintos estilos docentes (4.1. “Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s”).
- En la dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK), el ítem 5.1. (“Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materia/s”), alcanza una media de 3.86, lo que se traduce por un tipo de respuesta “De acuerdo”.
- En la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), los resultados denotan a profesores que piensan sobre cómo emplear las tecnologías (6.4. “Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula”), y hasta qué punto sus empleos influyen en sus formas de enseñar (6.3. “Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula”).
- En la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), las medias obtenidas no alcanzan el valor 4 en ninguno de los ítems. Aún así se podría

afirmar que los participantes tienen un nivel de TPACK alto al identificarse como profesores que hacen unas adecuadas combinaciones de contenidos, docencia y tecnología (7.5. “Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones”/ 7.3. “Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido”/ 7.2. “Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado”).

Las medias y las desviaciones típicas de las dimensiones del cuestionario se presentan en la Tabla 17, en la cual se aprecian los siguientes datos:

Tabla 17

Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del Cuestionario

DIMENSIONES DEL CUESTIONARIO TPACK	Media	Desviación Típica
Conocimiento tecnológico (TK)	3.5519	.81628
Conocimiento del contenido (CK)	4.5164	.55494
Conocimiento pedagógico (PK)	4.2453	.56132
Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	4.1010	.70793
Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	3.8561	.84013
Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK)	3.8662	.72731
Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)	3.7626	.77310

Las medias superan el valor 3.5 y señalan conformidad. Las dimensiones CK, PK y PCK superan el valor 4. La dimensión del conocimiento del contenido (CK) es la que mayor puntuación obtiene de todas las dimensiones ($M = 4.51$), siendo la dimensión del conocimiento del conocimiento tecnológico (TK) la más baja ($M = 3.55$). Las medias de las dimensiones TCK, TPK y TPACK son inferiores a 4, pero presentan valores que denotan que los profesores están “De acuerdo”. Las desviaciones típicas (DT), con valores entre 0.5 y 0.8, indican semejanzas en las respuestas.

Al ordenar las medias de las dimensiones, de mayor a menor, se obtiene la siguiente ordenación:

1. Conocimiento del contenido (CK): 4.5164.
2. Conocimiento pedagógico (PK): 4.2453.
3. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK): 4.1010.
4. Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK): 3.8662.
5. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK): 3.8561.
6. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK): 3.7626
7. Conocimiento tecnológico (TK): 3.5519.

Estos datos sugieren que el profesorado tiene un alto conocimiento del contenido y pedagógico, cuya interrelación también es alta (PCK), mientras que sus conocimientos tecnológicos son inferiores en comparación con los primeros.

4.3. Resultados Sociodemográficos

Se presentan los resultados de los estadísticos descriptivos y los obtenidos de las pruebas no paramétricas y paramétricas para las respuestas del profesorado al cuestionario TPACK.

4.3.1. Resultados según el Género

Los resultados para el género arrancan con las medias y las desviaciones típicas de los 28 ítems del cuestionario presentados en la Tabla 18:

Tabla 18

Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según el Género

	GÉNERO			
	Hombre		Mujer	
	Media	Desviación Típica	Media	Desviación Típica
1.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)				
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	3.82	.850	3.52	.934
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	3.95	.880	3.83	.927
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	3.69	.996	3.59	.961
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	3.33	1.185	3.18	1.239
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	3.40	1.019	3.17	1.083
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	3.74	.930	3.50	1.004
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	3.59	1.020	3.48	.970
2.CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)				

2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.	4.56	.604	4.52	.598
2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	4.43	.645	4.56	.612
3.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)				
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	4.25	.714	4.32	.694
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	4.34	.630	4.43	.649
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	3.97	.821	4.18	.760
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	4.29	.696	4.29	.733
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	4.07	.822	4.07	.782
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.	4.22	.708	4.31	.690
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.	4.28	.721	4.37	.654
4.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)				
4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.	4.05	.731	4.15	.684
5.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)				
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.	3.90	.809	3.82	.867
6.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)				
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	3.75	.825	3.64	.870

6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	3.79	.835	3.68	.850
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.	3.99	.940	4.00	.943
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.	4.20	.870	4.09	.843
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.	3.80	.893	3.74	.918
7.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)				
7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.	3.90	.829	3.77	.844
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.	3.91	.810	3.76	.917
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.	3.88	.779	3.81	.865
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	3.57	.952	3.34	1.048
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	3.90	.851	3.82	.893

Los datos de la tabla anterior sugieren los siguientes aspectos:

- En primer lugar, las medias entre los profesores y las profesoras son similares en las siete dimensiones del cuestionario, con respuestas del tipo “De acuerdo”.
- En segundo lugar, se encuentran ciertas diferencias en determinadas subescalas:
 - a) En las dimensiones sobre el conocimiento tecnológico (TK), conocimiento tecnológico del contenido (TCK), conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) y conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), las medias que alcanzan los profesores superan las medias de las profesoras.
 - b) En la dimensión sobre el conocimiento del contenido (CK), las medias están prácticamente igualadas.
 - c) En las dimensiones sobre el conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento pedagógico del contenido (PCK), las medias de las profesoras son ligeramente superiores a las alcanzadas por los profesores.
- En tercer lugar, sobre las desviaciones típicas, se observan valores que indican la estabilidad en los tipos de respuestas.

Posteriormente, concluida la información sobre los ítems, se presentan las medias y las desviaciones típicas de las dimensiones del cuestionario en la Tabla 19:

Tabla 19*Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según el Género*

	GÉNERO			
	Hombre		Mujer	
	Media	Desviación Típica	Media	Desviación Típica
TK	3.6447	.79983	3.4672	.82384
CK	4.4947	.55301	4.5362	.55729
PK	4.2041	.55975	4.2830	.56145
PCK	4.0476	.73141	4.1498	.68393
TCK	3.8995	.80916	3.8164	.86749
TPK	3.9069	.71979	3.8290	.73388
TPACK	3.8317	.73560	3.6995	.80239

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Se aprecia que el tipo de respuesta del profesorado es “De acuerdo”, puesto que las medias oscilan entre las puntuaciones 3.46 y 4.53. Las puntuaciones más altas se localizan en las dimensiones del conocimiento del contenido (CK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento pedagógico del contenido (PCK). Los valores más bajos se observan en las dimensiones tecnológicas (TK, TPACK, TCK y TPK). En las dimensiones CK, PK y PCK, son las profesoras las que obtienen las medias altas; mientras que en las dimensiones TK, TPACK, TCK y TPK, son los profesores los que tienen las puntuaciones más altas. Las desviaciones típicas indican estabilidad en las respuestas.

Antes de la exploración de diferencias para esta variable, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar si se cumplía el supuesto de normalidad (ver Tabla 20).

Tabla 20*Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Género)*

	Género	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	Hombre	,079	189	,006	,975	189	,002
	Mujer	,080	207	,002	,978	207	,003
CK	Hombre	,264	189	,000	,804	189	,000
	Mujer	,290	207	,000	,744	207	,000
PK	Hombre	,078	189	,008	,955	189	,000
	Mujer	,101	207	,000	,908	207	,000
PCK	Hombre	,294	189	,000	,812	189	,000
	Mujer	,282	207	,000	,798	207	,000
TCK	Hombre	,269	189	,000	,851	189	,000
	Mujer	,265	207	,000	,860	207	,000
TPK	Hombre	,144	189	,000	,947	189	,000
	Mujer	,112	207	,000	,956	207	,000
TPACK	Hombre	,123	189	,000	,953	189	,000
	Mujer	,105	207	,000	,964	207	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Como se puede observar, los niveles de significancia son menores a 0.05, por lo que no se cumple el supuesto de normalidad. Sabiendo esto, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para conocer la posible existencia de diferencias significativas entre las dimensiones del cuestionario TPACK y las respuestas del profesorado según el género (ver Tabla 21):

Tabla 21*Prueba U de Mann-Whitney en las Dimensiones del TPACK según el Género*

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. Asintótica (bilateral)
TK	17260.000	38788.000	-2.026	.043
CK	18672.000000	36627.000000	-0.839616	.401
PK	17930.500	35885.500	-1.440	.150
PCK	18225.500	36180.500	-1.312	.189
TCK	18660.500	40188.500	-.851	.395
TPK	18195.000	39723.000	-1.207	.227
TPACK	17431.000	38959.000	-1.883	.060

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tras observar los valores obtenidos para Mann-Whitney, se puede afirmar que solo existen diferencias significativas entre los hombres y las mujeres en conocimientos tecnológicos (TK) al contar con un grado de significación bilateral ($p = 0.043$) menor que el nivel de significación α (0.05). En el resto de dimensiones se mantiene la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas.

4.3.2. Resultados según la Edad

En la Tabla 22 se presentan los valores medios y las desviaciones típicas de los ítems del cuestionario según los cinco rangos de intervalos para la edad: 25 a 34 años, 35 a 44 años, 45 a 54 años, 55 a 64 años y 65 a 70 años. Los resultados vuelven a resaltar la conformidad hacia los ítems planteados en el instrumento.

Tabla 22*Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Edad*

	EDAD									
	25 a 34		35 a 44		45 a 54		55 a 64		65 a 70	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
1.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)										
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	4.04	.582	3.80	.905	3.49	.967	3.46	.887	3.80	.862
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	4.50	.619	3.92	.857	3.77	.841	3.61	1.060	4.13	.640
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	4.02	.838	3.61	.958	3.59	.972	3.48	1.055	3.87	.915
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	3.77	1.096	3.34	1.244	3.13	1.202	2.97	1.215	3.53	.834
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	3.62	.937	3.24	1.121	3.26	.999	3.14	1.091	3.47	.990
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	4.17	.694	3.58	1.054	3.49	.903	3.44	.997	4.07	.799
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	3.83	.883	3.42	1.024	3.51	.950	3.49	1.077	3.93	.704
2.CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)										
2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.	4.29	.683	4.51	.561	4.56	.593	4.68	.600	4.60	.507

2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	4.46	.617	4.50	.602	4.46	.622	4.57	.676	4.40	.737
3.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)										
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	4.19	.704	4.27	.672	4.35	.659	4.29	.820	4,33	.617
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	4.23	.722	4.41	.596	4.42	.591	4.39	.721	4.47	.640
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	3.96	.798	4.06	.771	4.13	.746	4.09	.897	4.27	.799
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	4.13	.640	4.27	.778	4.35	.646	4.34	.744	4,27	.704
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	3.85	.772	4.06	.821	4.11	.771	4.14	.824	4.20	.775
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.	4.17	.724	4.16	.707	4.34	.682	4.37	.684	4.27	.704
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.	4.23	.660	4.27	.704	4.41	.630	4.32	.739	4.47	.743
4.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)										
4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.	3.96	.617	4.05	.735	4.20	.686	4.10	.748	4.13	.640
5.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)										
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.	4.02	.785	3.80	.888	3.86	.787	3.80	.887	4.07	.704

6.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)										
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	3.71	.713	3.55	.912	3.73	.823	3.75	.866	4.13	.640
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	3.73	.707	3.64	.920	3.75	.786	3.79	.891	4.13	.640
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.	4.06	.810	3.93	1.005	4.01	.882	3.99	1.006	4.20	.862
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.	4.08	.767	4.08	.893	4.19	.867	4.15	.870	4.47	.640
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.	3.83	.808	3.67	.932	3.84	.857	3.74	.994	4.13	.743
7.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)										
7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.	3.83	.694	3.73	.865	3.92	.812	3.83	.918	4.00	.756
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.	3.83	.781	3.73	.883	3.92	.863	3.83	.930	4.07	.704
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.	3.85	.652	3.73	.846	3.88	.859	3.89	.855	4.13	.640

7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	3.52	.922	3.31	1.033	3.58	1.024	3.38	.967	3.67	1.113
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	3.98	.729	3.77	.856	3.88	.898	3.86	.942	4.13	.834

Los resultados de la tabla anterior permiten concluir los siguientes aspectos:

- En la dimensión sobre el conocimiento tecnológico (TK), el grupo de 25 a 34 años alcanza medias altas en los ítems 1.1. (“Sé resolver mis problemas técnicos”), 1.2. (“Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente”), 1.3. (“Me mantengo al día de las nuevas tecnologías”), 1.4. (“A menudo juego y hago pruebas con la tecnología”), 1.5. (“Conozco muchas tecnologías diferentes”) y 1.6. (“Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología”). Sin embargo, en el ítem 1.7. (“He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías”), es el grupo de 65 a 70 años el que alcanza la media más alta. El profesorado de 35 a 44 años y 45 a 54 años destaca con respuestas que oscilan entre “Ni en desacuerdo ni de acuerdo” y “De acuerdo”.
- La dimensión sobre el conocimiento del contenido (CK) encuentra sus valores más altos en el grupo de 55 a 64 años. Las medias bajas se obtienen en los grupos de 25 a 34 años (2.1. “Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto”) y 65 a 70 años (2.2. “Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos”).
- En la dimensión sobre el conocimiento pedagógico (PK), destacan los profesores de 65 a 70 años en los ítems 3.2. (“Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento”), 3.3. (“Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje”), 3.5. (“Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula”) y 3.7. (“Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula”). Los docentes de 25 a 34 años son los que obtienen las puntuaciones más bajas.

- La dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK) alcanza su mayor puntuación en el grupo de 45 a 54 años ($M = 4.20$). El grupo de 25 a 34 años obtiene la media más baja ($M = 3.96$).
- En las dimensiones tecnológicas (TCK, TPK y TPACK), el profesorado de 65 a 70 años obtiene las cifras más altas. Los valores bajos se localizan en los grupos de 35 a 54 años y 55 a 64 años.

Las medias y las desviaciones típicas de las dimensiones del cuestionario en función de la edad se presentan en la Tabla 23:

Tabla 23

Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Edad

	EDAD				
	25 a 34	35 a 44	45 a 54	55 a 64	65 a 70
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M. (D.T.)	M (DT)
TK	3.9940 (.61952)	3.5592 (.83107)	3.4637 (.78933)	3.3695 (.86666)	3.8286 (.63246)
CK	4.3750 (.56021)	4.5039 (.51549)	4.5085 (.55463)	4.6264 (.59170)	4.5000 (.59761)
PK	4.1071 (.54458)	4.2154 (.53211)	4.3002 (.54274)	4.2775 (.62284)	4.3238 (.60721)
PCK	3.9583 (.61742)	4.0547 (.73505)	4.2034 (.68637)	4.1034 (.74762)	4.1333 (.63994)
TCK	4.0208 (.78522)	3.8047 (.88788)	3.8559 (.78746)	3.8046 (.88711)	4.0667 (.70373)
TPK	3.8833 (.55018)	3.7750 (.77805)	3.9017 (.69761)	3.8828 (.78269)	4.2133 (.60694)
TPACK	3.8042 (.62636)	3.6563 (.77640)	3.8356 (.79856)	3.7563 (.80777)	4.0000 (.72506)

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

La observación de la tabla anterior permite comprobar que las dimensiones CK, PK y PCK son las que obtienen las medias más altas para todos los grupos de edad. La dimensión TK es la que alcanza las medias más bajas. Los profesores de 65 a 70 años destacan con altas puntuaciones en las dimensiones TCK, TPK y TPACK.

En la Tabla 24 se presentan las medias de las dimensiones ordenadas de mayor a menor, siendo 1 la posición más alta y 5 la posición más baja:

Tabla 24

Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Edad

	EDAD				
	25 a 34	35 a 44	45 a 54	55 a 64	65 a 70
TK	1	3	4	5	2
CK	5	3	2	1	4
PK	5	4	2	3	1
PCK	5	4	1	3	2
TCK	2	4	2	5	1
TPK	3	5	2	4	1
TPACK	3	5	2	4	1

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tras un rápido vistazo, se observa que los grupos más jóvenes alcanzan niveles disciplinares más bajos que los de edades más avanzadas (45 a 70 años), donde las puntuaciones son más altas.

Como se hizo para la variable anterior, se aplicó la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov con el objeto de saber si se cumplía el supuesto de normalidad para la edad (ver Tabla 25).

Tabla 25*Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Edad)*

	Edad	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	25 a 34	,139	48	,020	,963	48	,128
	35 a 44	,093	128	,008	,975	128	,020
	45 a 54	,089	118	,023	,970	118	,010
	55 a 64	,079	87	,200*	,974	87	,083
	65 a 70	,270	15	,004	,864	15	,028
CK	25 a 34	,180	48	,000	,860	48	,000
	35 a 44	,277	128	,000	,813	128	,000
	45 a 54	,270	118	,000	,783	118	,000
	55 a 64	,334	87	,000	,616	87	,000
	65 a 70	,332	15	,000	,761	15	,001
PK	25 a 34	,120	48	,083	,942	48	,020
	35 a 44	,093	128	,008	,961	128	,001
	45 a 54	,115	118	,001	,919	118	,000
	55 a 64	,123	87	,002	,856	87	,000
	65 a 70	,143	15	,200*	,920	15	,189
PCK	25 a 34	,319	48	,000	,773	48	,000
	35 a 44	,291	128	,000	,814	128	,000
	45 a 54	,278	118	,000	,789	118	,000
	55 a 64	,284	87	,000	,808	87	,000
	65 a 70	,316	15	,000	,790	15	,003
TCK	25 a 34	,206	48	,000	,806	48	,000
	35 a 44	,251	128	,000	,865	128	,000
	45 a 54	,318	118	,000	,825	118	,000
	55 a 64	,254	87	,000	,869	87	,000
	65 a 70	,271	15	,004	,815	15	,006
TPK	25 a 34	,126	48	,056	,974	48	,371
	35 a 44	,122	128	,000	,954	128	,000
	45 a 54	,141	118	,000	,930	118	,000
	55 a 64	,134	87	,001	,945	87	,001
	65 a 70	,171	15	,200*	,918	15	,181
TPACK	25 a 34	,127	48	,050	,977	48	,449
	35 a 44	,120	128	,000	,963	128	,002
	45 a 54	,118	118	,000	,940	118	,000
	55 a 64	,154	87	,000	,960	87	,009
	65 a 70	,183	15	,190	,887	15	,061

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Al no cumplirse el supuesto de normalidad, se aplicó la prueba H de Krushal-Wallis para conocer la existencia de diferencias significativas entre las dimensiones del cuestionario TPACK y la edad de la muestra (ver Tabla 26)

Tabla 26

Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Edad

	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asintótica
TK	20.442	4	.000
CK	9.528	4	.049
PK	6.700	4	.153
PCK	5.984	4	.200
TCK	2.679	4	.613
TPK	4.625	4	.328
TPACK	4.443	4	.349

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Al trabajar con un nivel de significación de 0.05, se sugiere la existencia de diferencias significativas entre la edad y las respuestas de los profesores en las dimensiones TK y CK.

Posteriormente, se aplicaron dos pruebas paramétricas para explorar las diferencias entre los grupos y las dimensiones señaladas por Kruskal-Wallis, en concreto, la prueba de homogeneidad de varianzas (ver Tabla 27) y la de comparaciones múltiples (ver Tabla 28).

Tabla 27*Prueba de Homogeneidad de Varianzas (Edad)*

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TK	1,916	4	391	,107
CK	,293	4	391	,883
PK	,088	4	391	,986
PCK	,833	4	391	,505
TCK	1,660	4	391	,159
TPK	1,766	4	391	,135
TPACK	,805	4	391	,523

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tabla 28*Prueba de Comparaciones Múltiples según la Edad (Tukey)*

	(I) Edad	(J) Edad	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
TK	25 a 34 años	35 a 44 años	,43490*	,13502	,012
		45 a 54 años	,53037*	,13657	,001
		55 a 64 años	,62459*	,14344	,000
		65 a 70 años	,16548	,23598	,956
	35 a 44 años	25 a 34 años	-,43490*	,13502	,012
		45 a 54 años	,09547	,10181	,882
		55 a 64 años	,18969	,11085	,428
		65 a 70 años	-,26942	,21772	,729
	45 a 54 años	25 a 34 años	-,53037*	,13657	,001
		35 a 44 años	-,09547	,10181	,882
		55 a 64 años	,09422	,11273	,919
		65 a 70 años	-,36489	,21868	,455
	55 a 64 años	25 a 34 años	-,62459*	,14344	,000
		35 a 44 años	-,18969	,11085	,428
		45 a 54 años	-,09422	,11273	,919
		65 a 70 años	-,45911	,22303	,240
65 a 70 años	25 a 34 años	-,16548	,23598	,956	
	35 a 44 años	,26942	,21772	,729	
	45 a 54 años	,36489	,21868	,455	
	55 a 64 años	,45911	,22303	,240	
CK	25 a 34 años	35 a 44 años	-,12891	,09361	,643
		45 a 54 años	-,13347	,09468	,622
		55 a 64 años	-,25144	,09944	,086

	65 a 70 años	-,12500	,16360	,941
35 a 44 años	25 a 34 años	,12891	,09361	,643
	45 a 54 años	-,00457	,07058	1,000
	55 a 64 años	-,12253	,07685	,502
	65 a 70 años	,00391	,15094	1,000
45 a 54 años	25 a 34 años	,13347	,09468	,622
	35 a 44 años	,00457	,07058	1,000
	55 a 64 años	-,11796	,07815	,557
	65 a 70 años	,00847	,15161	1,000
De 55 a 64 años	25 a 34 años	,25144	,09944	,086
	35 a 44 años	,12253	,07685	,502
	45 a 54 años	,11796	,07815	,557
	65 a 70 años	,12644	,15462	,925
65 a 70 años	25 a 34 años	,12500	,16360	,941
	35 a 44 años	-,00391	,15094	1,000
	45 a 54 años	-,00847	,15161	1,000
	55 a 64 años	-,12644	,15462	,925

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido).

La prueba de homogeneidad de varianzas se utiliza para comprobar la igualdad de varianzas, supuesto que se cumple porque los niveles de significación asociados al estadístico de Levene así lo confirman. Sabiendo esto, aplicó la prueba de comparaciones múltiples (Tukey), y comprobar que no se han dado diferencias entre los grupos en la dimensión CK, contradiciendo lo que mostraba la prueba de Kruskal-Wallis. Por tanto, solo existen diferencias entre los grupos marcados a color en la dimensión TK, a excepción de los profesores de 65 a 70 años, que no establecen diferencias con ninguno de los otros grupos de edad.

4.3.3. Resultados según la Universidad

En primer lugar, se presentan las medias y las desviaciones típicas de los ítems del cuestionario en función de la universidad de los participantes (ver Tabla 29). Los valores de las medias y desviaciones típicas sugieren conformidad y estabilidad en las respuestas del colectivo.

Tabla 29*Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Universidad*

	UNIVERSIDAD							
	Cádiz		Córdoba		Huelva		Sevilla	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
1.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)								
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	3.71	.808	3.85	.852	3.59	.931	3.60	.969
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	3.86	.865	4.15	.922	3.80	.854	3.83	.936
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	3.68	1.034	3.80	.955	3.60	.944	3.56	.965
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	3.24	1.182	3.38	1.234	3.17	1.178	3.24	1.251
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	3.23	1.004	3.45	1.076	3.17	1.032	3.29	1.097
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	3.69	.961	3.63	1.009	3.48	1.005	3.62	.960
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	3.61	.963	3.51	1.002	3.47	1.018	3.53	1.006
2.CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)								
2.1. Tengo suficientes	4.50	.595	4.54	.639	4.51	.529	4.58	.623

conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.								
2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	4.49	.577	4.52	.664	4.45	.599	4.51	.667
3.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)								
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	4.24	.683	4.34	.691	4.31	.657	4.29	.747
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	4.31	.692	4.43	.612	4.37	.632	4.44	.624
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	4.05	.833	3.94	.768	4.23	.709	4.10	.817
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	4.28	.668	4.23	.745	4.41	.617	4.26	.771
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	4.06	.736	3.89	.868	4.15	.730	4.12	.837
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de	4.18	.702	4.15	.755	4.32	.661	4.34	.686

contenidos.

3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.	4.29	.640	4.18	.768	4.43	.597	4.35	.717
---	------	------	------	------	------	------	------	------

4.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)

4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.	4.03	.643	4.00	.848	4.19	.630	4.15	.717
---	------	------	------	------	------	------	------	------

5.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)

5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.	3.76	.780	3.91	.879	3.81	.849	3.92	.857
--	------	------	------	------	------	------	------	------

6.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)

6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	3.62	.789	3.63	.894	3.71	.851	3.75	.870
---	------	------	------	------	------	------	------	------

6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	3.65	.809	3.69	.846	3.73	.920	3.81	.828
---	------	------	------	------	------	------	------	------

6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en	3.96	.942	4.14	.827	3.91	1.002	3.99	.954
--	------	------	------	------	------	-------	------	------

que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.

6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.

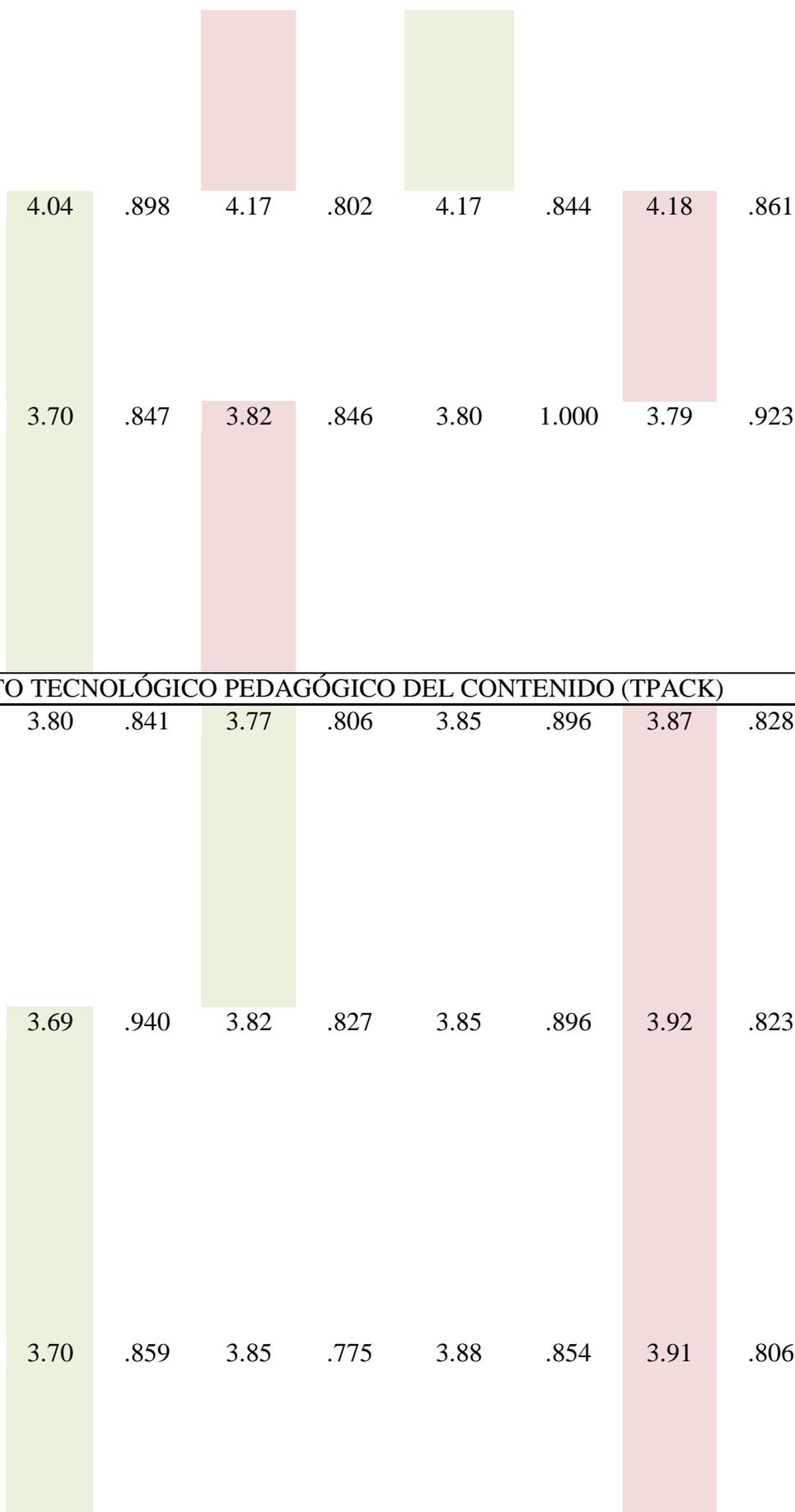
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.

7. CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)

7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.

7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.

7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos,



tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.								
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	3.45	.925	3.49	1.062	3.43	1.080	3.44	1.011
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	3.73	.874	3.94	.788	3.91	.947	3.89	.869

Tras observar los ítems de la tabla anterior con las puntuaciones del profesorado, se especifican las siguientes conclusiones:

- En la dimensión sobre el conocimiento tecnológico (TK), las medias más altas se encuentran en Córdoba (ítems 1.1., 1.2., 1.3., 1.4. y 1.5.) y Cádiz (ítems 1.6. y 1.7.). Los valores más bajos se localizan en Huelva (ítems 1.1., 1.2., 1.4., 1.5. y 1.7.) y Sevilla (ítems 1.3. y 1.6.).
- En la dimensión sobre el conocimiento del contenido (CK), Sevilla (ítem 2.1.) y Córdoba (ítem 2.2.) alcanzan las medias más altas. Cádiz (ítem 2.1.) y Huelva (ítem 2.2.) obtienen la media más baja.
- La dimensión sobre el conocimiento pedagógico (PK) cuenta con puntuaciones altas en Huelva (ítems 3.3., 3.4., 3.5. y 3.7.), Sevilla (ítems 3.2. y 3.6.) y Córdoba (ítem

3.1.). Sin embargo, la Universidad de Córdoba (ítems 3.3., 3.4., 3.5., 3.6. y 3.7.) y la Universidad de Cádiz (ítems 3.1 y 3.2.) presentan los valores más bajos en algunas de sus afirmaciones.

- En la dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK), Huelva alcanza la media más alta y Córdoba la más baja.
- En la dimensión sobre el conocimiento tecnológico del contenido (TCK), Sevilla obtiene la media más alta y Cádiz la más baja (5.1. “Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s”).
- En la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), la Universidad de Sevilla (ítems 6.1., 6.2. y 6.4) y la Universidad de Córdoba (ítems 6.3. y 6.5.) tienen las puntuaciones más altas en comparación con las que alcanzan Cádiz (ítems 6.1., 6.2., 6.4. y 6.5.) y Huelva (ítem 6.3.).
- En la dimensión sobre el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), las Universidades con mayores medias son la de Sevilla (ítems 7.1., 7.2. y 7.3.) y Córdoba (ítems 7.4. y 7.5.). Las que tienen puntuaciones menores son Cádiz (ítems 7.2., 7.3 y 7.5), Córdoba (7.1.) y Huelva (7.4.).

En la Tabla 30 se presentan las medias y las desviaciones típicas alcanzadas en las dimensiones del cuestionario:

Tabla 30

Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Universidad

	UNIVERSIDAD							
	Cádiz		Córdoba		Huelva		Sevilla	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
TK	3.5743	.78298	3.6813	.81432	3.4686	.80112	3.5238	.84544
CK	4.4950	.50998	4.5308	.59212	4.4800	.51622	4.5417	.58739
PK	4.2014	.53456	4.1670	.56162	4.3162	.49892	4.2720	.60365
PCK	4.0300	.64283	4.0000	.84779	4.1867	.63017	4.1474	.71666
TCK	3.7600	.78005	3.9077	.87897	3.8133	.84938	3.9167	.85729
TPK	3.7940	.70350	3.8892	.68194	3.8640	.77471	3.9038	.74052
TPACK	3.6740	.77207	3.7723	.74320	3.7840	.82381	3.8051	.76367

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Como se observa, la dimensión CK es la que mayor puntuación alcanza en las cuatro universidades, con respuestas de tipo “De acuerdo y “Muy de acuerdo”. La puntuación más baja se encuentra en la dimensión TK, con valores entre 3.5 y 3.6. Las dimensiones TCK, TPK y TPACK obtienen las medias más bajas, con valores inferiores a 4.

En la Tabla 31 se organizan de mayor a menor las medias para cada dimensión según la universidad, siendo 1 la posición más alta y 4 la posición más baja:

Tabla 31*Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Universidad*

	UNIVERSIDAD			
	Cádiz	Córdoba	Huelva	Sevilla
TK	2	1	4	3
CK	3	2	4	1
PK	3	4	1	2
PCK	3	4	1	2
TCK	4	2	3	1
TPK	4	2	3	1
TPACK	4	3	2	1

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Sin hacer una descripción exhaustiva, la Universidad de Sevilla destaca en conocimientos disciplinares y tecnológicos altos. Huelva alcanza puntuaciones altas en CK y PCK y bajas en TK y CK. Los profesores de Cádiz presentan bajos dominios tecnológicos, cuando están interrelaciones con los conocimientos disciplinares y pedagógicos; y los del Córdoba se perciben con conocimientos tecnológicos altos, y bajos en los pedagógicos y disciplinares.

Terminada la parte del estudio descriptivo, comienza la exploración de las posibles diferencias. Como en los casos anteriores, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar el supuesto de normalidad (ver Tabla 32).

Tabla 32*Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Universidad)*

	Universidad	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	Cádiz	,096	100	,023	,971	100	,024
	Córdoba	,094	65	,200*	,963	65	,047
	Huelva	,080	75	,200*	,975	75	,137
	Sevilla	,090	156	,004	,967	156	,001
CK	Cádiz	,259	100	,000	,827	100	,000
	Córdoba	,278	65	,000	,756	65	,000
	Huelva	,283	75	,000	,793	75	,000
	Sevilla	,289	156	,000	,726	156	,000
PK	Cádiz	,096	100	,025	,958	100	,003
	Córdoba	,097	65	,200*	,936	65	,002
	Huelva	,115	75	,016	,940	75	,001
	Sevilla	,114	156	,000	,899	156	,000
PCK	Cádiz	,311	100	,000	,790	100	,000
	Córdoba	,269	65	,000	,837	65	,000
	Huelva	,310	75	,000	,775	75	,000
	Sevilla	,277	156	,000	,798	156	,000
TCK	Cádiz	,271	100	,000	,853	100	,000
	Córdoba	,234	65	,000	,859	65	,000
	Huelva	,267	75	,000	,858	75	,000
	Sevilla	,282	156	,000	,842	156	,000
TPK	Cádiz	,135	100	,000	,934	100	,000
	Córdoba	,102	65	,091	,970	65	,119
	Huelva	,127	75	,005	,943	75	,002
	Sevilla	,149	156	,000	,932	156	,000
TPACK	Cádiz	,100	100	,016	,961	100	,005
	Córdoba	,103	65	,086	,961	65	,041
	Huelva	,092	75	,183	,961	75	,021
	Sevilla	,158	156	,000	,940	156	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Al no cumplirse el supuesto de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para identificar las posibles diferencias significativas entre las dimensiones y la universidad de los participantes (ver Tabla 33):

Tabla 33

Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Universidad

	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asintótica
TK	1.897	3	.594
CK	2.217	3	.529
PK	3.831	3	.280
PCK	3.807	3	.283
TCK	3.570	3	.312
TPK	1.967	3	.579
TPACK	2.256	3	.521

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Como se observa, no existen diferencias significativas entre las respuestas de los profesores y su universidad al contar con valores de significación superiores a 0.05, por lo que se decidió no aplicar los estadísticos paramétricos como sí se hizo en la variable género y edad.

4.3.4. Resultados según la Categoría Profesional

En la Tabla 34 se presentan las medias y las desviaciones típicas de los ítems del cuestionario según la categoría profesional de los profesores. Las respuestas son del tipo “De acuerdo”, y los valores de las desviaciones típicas sugieren disparidad entre los grupos.

Tabla 34*Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Categoría Profesional*

	CATEGORÍA PROFESIONAL							
	P	AD	CD	PT	CU	PA	SI	OC
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)
1.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)								
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	4.21 (.579)	3.82 (.833)	3.74 (.999)	3.55 (.900)	3.39 (1.050)	3.50 (1.000)	3.77 (.798)	3.75 (.754)
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	4.79 (.426)	3.96 (.783)	3.87 (1.024)	3.79 (.919)	3.81 (1.037)	3.64 (.683)	3.98 (.967)	3.92 (.669)
1.3.Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	4.43 (.514)	3.58 (.951)	3.76 (1.015)	3.64 (.945)	3.39 (1.153)	3.56 (.939)	3.63 (.910)	3.58 (1.311)
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	4.36 (.633)	3.25 (1.180)	3.37 (1.289)	3.19 (1.166)	2.92 (1.204)	3.14 (1.246)	3.27 (1.217)	3.33 (1.557)
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	4.14 (.770)	3.15 (1.023)	3.41 (1.166)	3.29 (1.075)	3.11 (1.116)	3.28 (.944)	3.26 (1.007)	3.08 (1.084)

1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	4.50 (.650)	3.65 (.912)	3.74 (.999)	3.44 (.962)	3.47 (.941)	3.31 (1.091)	3.87 (.877)	3.58 (1.165)
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	3.86 (.949)	3.44 (.874)	3.46 (1.168)	3.54 (.990)	3.78 (.929)	3.47 (1.108)	3.55 (.986)	3.33 (.985)
2.CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)								
2.1.Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.	4.07 (.997)	4.46 (.556)	4.59 (.498)	4.66 (.572)	4.92 (.280)	4.50 (.561)	4.29 (.663)	4.33 (.492)
2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	4.43 (.756)	4.49 (.582)	4.63 (.532)	4.52 (.662)	4.69 (.525)	4.39 (.599)	4.35 (.704)	4.25 (.622)
3.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)								
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	4.00 (.555)	4.27 (.716)	4.35 (.674)	4.39 (.692)	4.33 (.862)	4.28 (.615)	4.13 (.713)	4.25 (.622)
3.2. Sé adaptar mi	3.93	4.35	4.52	4.42	4.61	4.28	4.39	4.08

docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	(.616)	(.612)	(.547)	(.631)	(.549)	(.659)	(.732)	(.669)
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	3.71 (.469)	4.13 (.773)	4.20 (.687)	4.11 (.821)	4.19 (.6689)	4.03 (.8789)	4.05 (.895)	3.58 (.793)
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	3.86 (.535)	4.20 (.856)	4.33 (.762)	4.40 (.705)	4.39 (.549)	4.31 (.577)	4.21 (.704)	4.17 (.577)
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	3.71 (.726)	3.92 (.922)	4.11 (.706)	4.22 (.772)	4.25 (.770)	4.14 (.639)	3.95 (.838)	3.75 (.754)
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.	3.57 (.646)	4.23 (.614)	4.37 (.572)	4.33 (.726)	4.50 (.507)	4.39 (.728)	4.10 (.7839)	4.08 (.793)
3.7. Sé cómo	4.00	4.23	4.33	4.40	4.42	4.44	4.23	4.33

organizar y mantener la dinámica en el aula.	(.679)	(.760)	(.598)	(.6809)	(.649)	(.652)	(.711)	(.651)
--	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	--------

4. CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)

4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.	3.93 (.475)	4.00 (.697)	4.22 (.728)	4.16 (.736)	4.17 (.561)	4.14 (.683)	4.03 (.789)	3.92 (.669)
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

5. CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)

5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.	4.43 (.514)	3.68 (.824)	4.11 (.737)	3.92 (.761)	3.72 (1.031)	3.81 (.749)	3.73 (.961)	3.83 (.937)
--	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------

6. CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)

6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	3.86 (.535)	3.44 (.922)	3.87 (.619)	3.81 (.876)	3.61 (.964)	3.81 (.786)	3.55 (.823)	3.75 (.866)
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del	4.00 (.555)	3.49 (.876)	3.89 (.674)	3.81 (.847)	3.67 (.986)	3.83 (.737)	3.63 (.891)	4.00 (.853)

alumnado en una lección.								
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.	4.36 (.745)	3.87 (.955)	4.24 (.766)	4.02 (.930)	4.06 (1.013)	3.81 (.920)	3.90 (.970)	3.92 (1.311)
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.	4.29 (.611)	4.13 (.716)	4.37 (.771)	4.19 (.895)	4.22 (.832)	3.83 (.910)	4.02 (1.016)	4.00 (.603)
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.	4.14 (.363)	3.63 (.882)	3.93 (.827)	3.82 (.945)	3.58 (.996)	3.89 (.950)	3.71 (.894)	3.58 (.900)

7.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)

7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.	4.07 (.475)	3.62 (.817)	3.93 (.712)	3.92 (.798)	3.92 (.996)	3.89 (.979)	3.74 (.8679)	3.58 (.900)
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.	4.14 (.535)	3.62 (.916)	4.02 (.745)	3.95 (.852)	3.78 (1.045)	3.78 (.760)	3.76 (.881)	3.58 (.996)
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.	4.00 (.000)	3.69 (.821)	4.00 (.760)	3.92 (.845)	3.89 (.919)	3.81 (.749)	3.71 (.912)	3.75 (.754)

7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	3.79 (.802)	3.24 (.992)	3.57 (.958)	3.45 (1.015)	3.36 (1.099)	3.61 (.964)	3.40 (1.093)	3.75 (.754)
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	4.29 (.469)	3.77 (.778)	4.00 (.699)	3.87 (.911)	3.83 (1.082)	3.92 (.937)	3.77 (.913)	3.67 (.888)

Nota. P (Predoctoral); AD (Ayudante Doctor); CD (Contratado Doctor); PT (Profesor Titular); CU (Catedrático de Universidad); PA (Profesor Asociado); SI (Sustituto Interino); OC (Otras categorías).

A continuación, se comentan los resultados recogidos en la tabla anterior:

- En la dimensión del conocimiento tecnológico (TK), el profesorado predoctoral alcanza las medias más altas en los siete ítems. Las medias bajas son obtenidas por los profesores asociados (ítems 1.1., 1.2. y 1.6.), los catedráticos de universidad (ítems 1.3. y 1.4.) y los profesores de otras categorías (ítems 1.5. y 1.7.).
- En la dimensión del conocimiento del contenido (CK), el valor de las medias es alto, con respuestas del tipo “De acuerdo” y “Muy de acuerdo”. Los catedráticos de universidad tienen las puntuaciones más altas, con medias de 4.92 (2.1. “Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto”) y 4.69 (2.2. “Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos”). Los predoctorales y los de otras categorías obtienen las medias más bajas.
- La dimensión del conocimiento pedagógico (PK) adquiere medias del tipo “De acuerdo”. Los profesores titulares (ítems 3.1. y 3.4.), los catedráticos de universidad (ítems 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. y 3.6) y los profesores asociados (ítem 3.7.) alcanzan las medias más altas. Los predoctorales obtienen las medias más bajas.
- En la dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK), destacan los contratados a doctor, con una puntuación alta, y los docentes de otras categorías, con la media más baja (ítem 4.1. “Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y aprendizaje del alumno en la/s materia/s”).
- En la dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK), los predoctorales alcanzan la media más alta ($M = 4.43$), y los ayudantes doctores presentan la media más baja ($M = 3.68$) en “Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s”.

- En la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), los predoctorales y los contratados a doctor presentan medias altas. Los ayudantes, los catedráticos de universidad, los profesores asociados y los de otras categorías obtienen medias bajas.
- En la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), los predoctorales presentan medias altas en los cinco ítems, mientras que los contratados a doctor en un único ítem (7.3.). Las medias bajas son localizadas en los ayudantes (ítems 7.3. y 7.4.) y los de otras categorías (ítems 7.1., 7.2. y 7.5.).

En la Tabla 35 se presentan las medias y las desviaciones típicas de las dimensiones del cuestionario en función de la categoría docente:

Tabla 35*Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Categoría Profesional*

	CATEGORÍA PROFESIONAL							
	Predoctoral	Ayudante Doctor	Contratado Doctor	Profesor Titular	Catedrático de Universidad	Profesor Asociado	Sustituto Interino	Otras Categorías
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)
TK	4.3265 (.48986)	3.5493 (.74843)	3.6211 (.89403)	3.4898 (.82602)	3.4087 (.86335)	3.4127 (.78824)	3.6198 (.76645)	3.5119 (.94850)
CK	4.2500 (.80264)	4.4789 (.49596)	4.6087 (.44613)	4.5924 (.55984)	4.8056 (.34388)	4.4444 (.55777)	4.3226 (.62132)	4.2917 (.54181)
PK	3.8265 (.41244)	4.1871 (.55517)	4.3137 (.47963)	4.3253 (.58870)	4.3849 (.44763)	4.2659 (.56129)	4.1498 (.60688)	4.0357 (.55871)
PCK	3.9286 (.47463)	4.0000 (.69693)	4.2174 (.72765)	4.1597 (.73627)	4.1667 (.56061)	4.1389 (.68255)	4.0323 (.78860)	3.9167 (.66856)
TCK	4.4286 (.51355)	3.6761 (.82418)	4.1087 (.73721)	3.9244 (.76091)	3.7222 (1.03126)	3.8056 (.74907)	3.7258 (.96103)	3.8333 (.93744)
TPK	4.1286 (.36465)	3.7127 (.68597)	4.0609 (.58707)	3.9294 (.76694)	3.8278 (.84062)	3.8333 (.72742)	3.7613 (.74819)	3.8500 (.75859)
TPACK	4.0571 (.33676)	3.5887 (.72260)	3.9043 (.670319)	3.8218 (.77494)	3.7556 (.94912)	3.8000 (.78267)	3.6774 (.83084)	3.6667 (.77381)

Su observación permite deducir que la dimensión del conocimiento del contenido (CK) mantiene los valores más altos en siete de las ocho categorías, puesto que el profesorado predoctoral alcanza su media más alta en la dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK). Las medias más bajas se localizan en la dimensión del conocimiento tecnológico (TK), salvo en el caso de los predoctorales, que se hallan en la dimensión del conocimiento pedagógico (PK). Las dimensiones tecnológicas alcanzan los valores medios más bajos.

En la Tabla 36 se ordenan de mayor a menor las medias de cada dimensión según las ocho categorías del profesorado encuestado, siendo 1 la posición más alta y 8 la posición más baja:

Tabla 36

Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Categoría Profesional

	CATEGORÍA PROFESIONAL							
	P	AD	CD	PT	CU	PA	SI	OC
TK	1	4	2	6	8	7	3	5
CK	8	4	2	3	1	5	6	7
PK	8	5	3	2	1	4	6	7
PCK	7	6	1	3	2	4	5	8
TCK	1	8	2	3	7	5	6	4
TPK	1	8	2	3	6	5	7	4
TPACK	1	8	2	3	5	4	6	7

Nota. P (Predoctoral); AD (Ayudante Doctor); CD (Contratado a Doctor); PT (Profesor Titular); CU (Catedrático de Universidad); PA (Profesor Asociado); SI (Sustituto Interino); OC (Otras categorías).

Lo más relevante es la diferencia tan clara que presenta el profesorado predoctoral en comparación con el resto de categorías docentes: altos conocimientos tecnológicos y bajos conocimientos pedagógicos y de contenidos.

En cuanto a la exploración de las posibles diferencias, se comienza con la prueba de Kolmogorov (ver Tabla 37):

Tabla 37

Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Categoría profesional)

Categoría Profesional	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
TK	Predoctoral	,154	14	,200*	,942	14	,448
	Ayudante Doctor	,082	71	,200*	,985	71	,541
	Contratado Doctor	,112	46	,193	,951	46	,051
	Profesor Titular	,092	119	,016	,973	119	,018
	Catedrático Universidad	,102	36	,200*	,955	36	,151
	Profesor Asociado	,077	36	,200*	,973	36	,514
	Sustituto Interino	,109	62	,063	,962	62	,052
	Otra	,215	12	,131	,881	12	,091
CK	Predoctoral	,254	14	,015	,844	14	,018
	Ayudante Doctor	,248	71	,000	,828	71	,000
	Contratado Doctor	,310	46	,000	,776	46	,000
	Profesor Titular	,305	119	,000	,671	119	,000
	Catedrático Universidad	,436	36	,000	,601	36	,000
	Profesor Asociado	,285	36	,000	,782	36	,000
	Sustituto Interino	,173	62	,000	,857	62	,000
	Otra	,371	12	,000	,741	12	,002
PK	Predoctoral	,172	14	,200*	,944	14	,473
	Ayudante Doctor	,111	71	,031	,959	71	,021
	Contratado Doctor	,117	46	,125	,946	46	,034
	Profesor Titular	,126	119	,000	,858	119	,000
	Catedrático Universidad	,107	36	,200*	,948	36	,090
	Profesor Asociado	,104	36	,200*	,937	36	,042
	Sustituto Interino	,113	62	,049	,936	62	,003
	Otra	,134	12	,200*	,958	12	,752
PCK	Predoctoral	,417	14	,000	,652	14	,000
	Ayudante Doctor	,317	71	,000	,802	71	,000
	Contratado Doctor	,252	46	,000	,799	46	,000
	Profesor Titular	,280	119	,000	,792	119	,000
	Catedrático Universidad	,367	36	,000	,730	36	,000
	Profesor Asociado	,275	36	,000	,798	36	,000
	Sustituto Interino	,258	62	,000	,838	62	,000
	Otra	,300	12	,004	,809	12	,012
TCK	Predoctoral	,369	14	,000	,639	14	,000
	Ayudante Doctor	,273	71	,000	,861	71	,000
	Contratado Doctor	,311	46	,000	,780	46	,000
	Profesor Titular	,262	119	,000	,842	119	,000
	Catedrático Universidad	,273	36	,000	,872	36	,001
	Profesor Asociado	,269	36	,000	,847	36	,000

	Sustituto Interino	,209	62	,000	,874	62	,000
	Otra	,237	12	,061	,891	12	,123
TPK	Predocctoral	,219	14	,066	,902	14	,123
	Ayudante Doctor	,085	71	,200*	,976	71	,182
	Contratado Doctor	,181	46	,001	,917	46	,003
	Profesor Titular	,122	119	,000	,937	119	,000
	Catedrático Universidad	,171	36	,009	,913	36	,008
	Profesor Asociado	,137	36	,086	,951	36	,111
	Sustituto Interino	,126	62	,016	,952	62	,016
	Otra	,204	12	,179	,954	12	,696
TPA	Predocctoral	,147	14	,200*	,961	14	,747
CK	Ayudante Doctor	,102	71	,067	,967	71	,061
	Contratado Doctor	,139	46	,026	,948	46	,040
	Profesor Titular	,111	119	,001	,959	119	,001
	Catedrático Universidad	,130	36	,131	,933	36	,032
	Profesor Asociado	,222	36	,000	,892	36	,002
	Sustituto Interino	,121	62	,024	,955	62	,024
	Otra	,167	12	,200*	,941	12	,507

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Al obtener significancias inferiores a 0.05 en las dimensiones, no se cumplió el supuesto de normalidad y, por ello, se aplicó la prueba H de Kruskal-Wallis (ver Tabla 38):

Tabla 38

Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Categoría Profesional

	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asintótica
TK	17.977	7	.012
CK	27.440	7	.000
PK	19.922	7	.006
PCK	7.390	7	.389
TCK	17.228	7	.016
TPK	13.354	7	.064
TPACK	12.581	7	.083

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento

tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Al contar con un nivel de significación de 0.05, se afirma la existencia de diferencias significativas en las dimensiones TK, CK, PK y TCK y la categoría profesional de los profesores. Posteriormente, se aplicaron dos pruebas para explorar las diferencias entre los grupos: la prueba de homogeneidad de varianzas (ver Tabla 39) y la de comparaciones múltiples (ver Tablas 40 y 41).

Tabla 39

Prueba de Homogeneidad de Varianzas (Categoría Profesional)

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TK	,965	7	388	,457
CK	3,614	7	388	,001
PK	,997	7	388	,433
PCK	1,400	7	388	,204
TCK	2,897	7	388	,006
TPK	1,721	7	388	,103
TPACK	1,774	7	388	,091

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tabla 40*Prueba de Comparaciones Múltiples según la Categoría Profesional (Tukey)*

	(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
TK	Contratado Predoctoral	Ayudante Doctor	,77723*	,23584	,024
		Contratado Doctor	,70541	,24617	,083
		Profesor Titular	,83673*	,22787	,007
		Catedrático Universidad	,91780*	,25403	,008
		Profesor Asociado	,91383*	,25403	,009
		Sustituto Interino	,70671	,23865	,064
		Otra	,81463	,31728	,171
	Ayudante Doctor	Contratado Predoctoral	-,77723*	,23584	,024
		Contratado Doctor	-,07182	,15265	1,000
		Profesor Titular	,05950	,12094	1,000
		Catedrático Universidad	,14057	,16501	,990
		Profesor Asociado	,13660	,16501	,991
		Sustituto Interino	-,07052	,14019	1,000
		Otra	,03739	,25173	1,000
	Contratado Doctor	Contratado Predoctoral	-,70541	,24617	,083
		Ayudante Doctor	,07182	,15265	1,000
		Profesor Titular	,13132	,14002	,982
		Catedrático Universidad	,21239	,17947	,936
		Profesor Asociado	,20842	,17947	,942
		Sustituto Interino	,00130	,15694	1,000
		Otra	,10921	,26143	1,000
	Profesor Titular	Contratado Predoctoral	-,83673*	,22787	,007
		Ayudante Doctor	-,05950	,12094	1,000
		Contratado Doctor	-,13132	,14002	,982
Catedrático Universidad		,08107	,15341	1,000	

	Profesor Asociado	,07710	,15341	1,000
	Sustituto Interino	-,13002	,12632	,970
	Otra	-,02211	,24428	1,000
Catedrático Universidad	Contratado Predoctoral	-,91780*	,25403	,008
	Ayudante Doctor	-,14057	,16501	,990
	Contratado Doctor	-,21239	,17947	,936
	Profesor Titular	-,08107	,15341	1,000
	Profesor Asociado	-,00397	,19010	1,000
	Sustituto Interino	-,21109	,16899	,916
	Otra	-,10317	,26884	1,000
Profesor Asociado	Contratado Predoctoral	-,91383*	,25403	,009
	Ayudante Doctor	-,13660	,16501	,991
	Contratado Doctor	-,20842	,17947	,942
	Profesor Titular	-,07710	,15341	1,000
	Catedrático Universidad	,00397	,19010	1,000
	Sustituto Interino	-,20712	,16899	,924
	Otra	-,09921	,26884	1,000
Sustituto Interino	Contratado Predoctoral	-,70671	,23865	,064
	Ayudante Doctor	,07052	,14019	1,000
	Contratado Doctor	-,00130	,15694	1,000
	Profesor Titular	,13002	,12632	,970
	Catedrático Universidad	,21109	,16899	,916
	Profesor Asociado	,20712	,16899	,924
	Otra	,10791	,25435	1,000
Otra	Contratado Predoctoral	-,81463	,31728	,171
	Ayudante Doctor	-,03739	,25173	1,000
	Contratado Doctor	-,10921	,26143	1,000
	Profesor Titular	,02211	,24428	1,000
	Catedrático Universidad	,10317	,26884	1,000
	Profesor Asociado	,09921	,26884	1,000
	Sustituto Interino	-,10791	,25435	1,000

PK	Contratado Predoctoral	Ayudante Doctor	-,36059	,16193	,338
		Contratado Doctor	-,48713	,16902	,079
		Profesor Titular	-,49880*	,15646	,033
		Catedrático Universidad	-,55839*	,17441	,032
		Profesor Asociado	-,43934	,17441	,191
		Sustituto Interino	-,32324	,16385	,502
		Otra	-,20918	,21784	,980
		Ayudante Doctor	Contratado Predoctoral	,36059	,16193
		Contratado Doctor	-,12654	,10481	,930
		Profesor Titular	-,13821	,08304	,710
		Catedrático Universidad	-,19780	,11330	,657
		Profesor Asociado	-,07875	,11330	,997
		Sustituto Interino	,03735	,09625	1,000
		Otra	,15141	,17283	,988
	Contratado Doctor	Contratado Predoctoral	,48713	,16902	,079
		Ayudante Doctor	,12654	,10481	,930
		Profesor Titular	-,01167	,09614	1,000
		Catedrático Universidad	-,07126	,12322	,999
		Profesor Asociado	,04779	,12322	1,000
		Sustituto Interino	,16390	,10776	,796
		Otra	,27795	,17950	,780
Profesor Titular	Contratado Predoctoral	,49880*	,15646	,033	
	Ayudante Doctor	,13821	,08304	,710	
	Contratado Doctor	,01167	,09614	1,000	
	Catedrático Universidad	-,05959	,10533	,999	
	Profesor Asociado	,05946	,10533	,999	
	Sustituto Interino	,17556	,08673	,467	
	Otra	,28962	,16772	,670	
Catedrático Universidad	Contratado Predoctoral	,55839*	,17441	,032	
	Ayudante Doctor	,19780	,11330	,657	
	Contratado Doctor	,07126	,12322	,999	

	Profesor Titular	,05959	,10533	,999
	Profesor Asociado	,11905	,13052	,985
	Sustituto Interino	,23515	,11603	,465
	Otra	,34921	,18458	,557
Profesor Asociado	Contratado Predoctoral	,43934	,17441	,191
	Ayudante Doctor	,07875	,11330	,997
	Contratado Doctor	-,04779	,12322	1,000
	Profesor Titular	-,05946	,10533	,999
	Catedrático Universidad	-,11905	,13052	,985
	Sustituto Interino	,11610	,11603	,974
	Otra	,23016	,18458	,917
Sustituto Interino	Contratado Predoctoral	,32324	,16385	,502
	Ayudante Doctor	-,03735	,09625	1,000
	Contratado Doctor	-,16390	,10776	,796
	Profesor Titular	-,17556	,08673	,467
	Catedrático Universidad	-,23515	,11603	,465
	Profesor Asociado	-,11610	,11603	,974
	Otra	,11406	,17464	,998
Otra	Contratado Predoctoral	,20918	,21784	,980
	Ayudante Doctor	-,15141	,17283	,988
	Contratado Doctor	-,27795	,17950	,780
	Profesor Titular	-,28962	,16772	,670
	Catedrático Universidad	-,34921	,18458	,557
	Profesor Asociado	-,23016	,18458	,917
	Sustituto Interino	-,11406	,17464	,998

Nota. TK (conocimiento tecnológico); PK (conocimiento pedagógico).

Tabla 41*Prueba de Comparaciones Múltiples según la Categoría Profesional (Games-Howell)*

	(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
CK	Contratado Predoctoral	Ayudante Doctor	-,22887	,22244	,962
		Contratado Doctor	-,35870	,22437	,745
		Profesor Titular	-,34244	,22057	,769
		Catedrático Universidad	-,55556	,22204	,266
		Profesor Asociado	-,19444	,23379	,989
		Sustituto Interino	-,07258	,22857	1,000
		Otra	-,04167	,26548	1,000
	Ayudante Doctor	Contratado Predoctoral	,22887	,22244	,962
		Contratado Doctor	-,12982	,08827	,821
		Profesor Titular	-,11356	,07809	,830
		Catedrático Universidad	-,32668*	,08215	,003
		Profesor Asociado	,03443	,11003	1,000
		Sustituto Interino	,15629	,09844	,757
		Otra	,18721	,16712	,942
	Contratado Doctor	Contratado Predoctoral	,35870	,22437	,745
		Ayudante Doctor	,12982	,08827	,821
		Profesor Titular	,01626	,08343	1,000
		Catedrático Universidad	-,19686	,08724	,331
		Profesor Asociado	,16425	,11388	,834
		Sustituto Interino	,28612	,10273	,110
		Otra	,31703	,16968	,589
	Profesor Titular	Contratado Predoctoral	,34244	,22057	,769
		Ayudante Doctor	,11356	,07809	,830
		Contratado Doctor	-,01626	,08343	1,000

	Catedrático Universidad	-,21312	,07693	,115
	Profesor Asociado	,14799	,10619	,856
	Sustituto Interino	,26986	,09413	,089
	Otra	,30077	,16461	,615
Catedrático Universidad	Contratado Predoctoral	,55556	,22204	,266
	Ayudante Doctor	,32668*	,08215	,003
	Contratado Doctor	,19686	,08724	,331
	Profesor Titular	,21312	,07693	,115
	Profesor Asociado	,36111*	,10921	,033
	Sustituto Interino	,48297*	,09753	,000
	Otra	,51389	,16658	,107
Profesor Asociado	Contratado Predoctoral	,19444	,23379	,989
	Ayudante Doctor	-,03443	,11003	1,000
	Contratado Doctor	-,16425	,11388	,834
	Profesor Titular	-,14799	,10619	,856
	Catedrático Universidad	-,36111*	,10921	,033
	Sustituto Interino	,12186	,12194	,973
	Otra	,15278	,18195	,988
Sustituto Interino	Contratado Predoctoral	,07258	,22857	1,000
	Ayudante Doctor	-,15629	,09844	,757
	Contratado Doctor	-,28612	,10273	,110
	Profesor Titular	-,26986	,09413	,089
	Catedrático Universidad	-,48297*	,09753	,000
	Profesor Asociado	-,12186	,12194	,973
	Otra	,03091	,17519	1,000
Otra	Contratado Predoctoral	,04167	,26548	1,000
	Ayudante Doctor	-,18721	,16712	,942
	Contratado Doctor	-,31703	,16968	,589
	Profesor Titular	-,30077	,16461	,615
	Catedrático Universidad	-,51389	,16658	,107
	Profesor Asociado	-,15278	,18195	,988

		Sustituto Interino	-,03091	,17519	1,000	
TCK	Contratado Predoctoral	Ayudante Doctor	,75252*	,16854	,003	
		Contratado Doctor	,31988	,17508	,608	
		Profesor Titular	,50420	,15396	,060	
		Catedrático Universidad	,70635*	,21995	,046	
		Profesor Asociado	,62302*	,18554	,036	
		Sustituto Interino	,70276*	,18367	,010	
		Otra	,59524	,30343	,532	
		Ayudante Doctor	Contratado Predoctoral	-,75252*	,16854	,003
		Contratado Doctor	-,43264	,14623	,072	
		Profesor Titular	-,24831	,12014	,441	
		Catedrático Universidad	-,04617	,19776	1,000	
		Profesor Asociado	-,12950	,15860	,992	
		Sustituto Interino	-,04975	,15641	1,000	
		Otra	-,15728	,28775	,999	
		Contratado Doctor	Contratado Predoctoral	-,31988	,17508	,608
			Ayudante Doctor	,43264	,14623	,072
			Profesor Titular	,18433	,12915	,842
			Catedrático Universidad	,38647	,20336	,556
			Profesor Asociado	,30314	,16553	,601
			Sustituto Interino	,38289	,16344	,281
			Otra	,27536	,29163	,976
	Profesor Titular	Contratado Predoctoral	-,50420	,15396	,060	
		Ayudante Doctor	,24831	,12014	,441	
		Contratado Doctor	-,18433	,12915	,842	
		Catedrático Universidad	,20215	,18549	,956	
		Profesor Asociado	,11881	,14301	,991	
		Sustituto Interino	,19856	,14058	,850	
		Otra	,09104	,27946	1,000	
	Catedrático Universidad	Contratado Predoctoral	-,70635*	,21995	,046	
		Ayudante Doctor	,04617	,19776	1,000	

	Contratado Doctor	-,38647	,20336	,556
	Profesor Titular	-,20215	,18549	,956
	Profesor Asociado	-,08333	,21243	1,000
	Sustituto Interino	-,00358	,21080	1,000
	Otra	-,11111	,32058	1,000
Profesor Asociado	Contratado Predoctoral	-,62302*	,18554	,036
	Ayudante Doctor	,12950	,15860	,992
	Contratado Doctor	-,30314	,16553	,601
	Profesor Titular	-,11881	,14301	,991
	Catedrático Universidad	,08333	,21243	1,000
	Sustituto Interino	,07975	,17459	1,000
	Otra	-,02778	,29802	1,000
Sustituto Interino	Contratado Predoctoral	-,70276*	,18367	,010
	Ayudante Doctor	,04975	,15641	1,000
	Contratado Doctor	-,38289	,16344	,281
	Profesor Titular	-,19856	,14058	,850
	Catedrático Universidad	,00358	,21080	1,000
	Profesor Asociado	-,07975	,17459	1,000
	Otra	-,10753	,29687	1,000
Otra	Contratado Predoctoral	-,59524	,30343	,532
	Ayudante Doctor	,15728	,28775	,999
	Contratado Doctor	-,27536	,29163	,976
	Profesor Titular	-,09104	,27946	1,000
	Catedrático Universidad	,11111	,32058	1,000
	Profesor Asociado	,02778	,29802	1,000
	Sustituto Interino	,10753	,29687	1,000

Nota. CK (conocimiento del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido).

En la prueba de homogeneidad de varianzas se observa que en las dimensiones TK y PK se cumple el supuesto de homogeneidad aplicándose la prueba de Tukey. Sin embargo, en las dimensiones CK y TCK no se cumple tal supuesto debido a que los niveles de significación son inferiores a 0.05, aplicándose en este caso la prueba de Games-Howell. En las tablas se aprecian las diferencias halladas que, sin entrar en detalle, se observa que los contratados a doctor no presentan diferencias con otros grupos en la dimensión TK, o que en la dimensión CK se dan diferencias entre los ayudantes doctores y los catedráticos de universidad.

4.3.5. Resultados según la Experiencia Docente

En la Tabla 42 se hallan las medias y las desviaciones típicas de los ítems del cuestionario en función los intervalos de experiencia: 1 a 5 años, 6 a 15 años, 16 a 25 años, 26 a 35 años y 36 a 45 años. Las puntuaciones obtenidas sugieren que el profesorado de mayor experiencia alcanza las medias más altas, mientras que los docentes de menor experiencia tienen las puntuaciones más bajas.

Tabla 42*Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Experiencia Docente*

	EXPERIENCIA DOCENTE									
	1 a 5 años		6 a 15 años		16 a 25 años		26 a 35 años		36 a más de 45 años	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
1.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)										
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	3.94	.725	3.78	.878	3.55	.943	3.33	.977	3.73	.827
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	4.28	.784	3.94	.830	3.72	.859	3.63	1.050	3.96	.958
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	3.84	.851	3.70	.983	3.60	.905	3.37	1.112	3.65	1.018
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	3.59	1.062	3.40	1.270	3.10	1.144	2.91	1.317	3.19	.981
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	3.39	.973	3.38	1.123	3.23	.972	3.03	1.127	3.38	.983
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	3.90	.860	3.67	1.005	3.50	.933	3.32	1.002	3.81	.981
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	3.52	.917	3.51	1.035	3.52	.955	3.55	1.094	3.69	.884
2.CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)										
2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.	4.23	.731	4.53	.560	4.57	.497	4.73	.600	4.69	.471

2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	4.35	.703	4.48	.627	4.53	.560	4.59	.660	4.58	.578
3.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)										
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	4.09	.658	4.27	.704	4.37	.616	4.37	.835	4.42	.643
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	4.17	.766	4.45	.572	4.39	.530	4.47	.741	4.50	.583
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	3.86	.827	4.09	.814	4.15	.709	4.13	.844	4.27	.724
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	4.03	.707	4.27	.791	4.39	.603	4.43	.681	4.31	.679
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	3.77	.770	4.06	.885	4.15	.664	4.23	.815	4.19	.694
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.	3.99	.776	4.25	.676	4.36	.677	4.40	.658	4.35	.629
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.	4.10	.731	4.34	.679	4.38	.601	4.43	.720	4.35	.745
4.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)										
4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.	3.91	.722	4.09	.726	4.14	.658	4.17	.760	4.27	.533
5.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)										
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para	3.87	.873	3.85	.888	3.82	.694	3.92	.897	3.81	.895

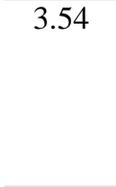
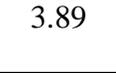
comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.

6.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)

6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	3.57	.757	3.62	.923	3.78	.740	3.73	.905	3.92	.891
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	3.61	.790	3.69	.911	3.81	.713	3.79	.905	3.88	.909
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.	4.04	.898	3.93	.998	3.97	.913	4.07	.890	4.04	1.038
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.	4.04	.848	4.12	.902	4.15	.854	4.24	.786	4.19	.895
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.	3.70	.792	3.76	.970	3.85	.804	3.72	.994	3.92	.977

7.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)

7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.	3.70	.734	3.78	.896	3.86	.786	3.89	.863	4.15	.881
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.	3.71	.788	3.84	.917	3.83	.800	3.88	.929	4.00	.938
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos,	3.71	.709	3.80	.888	3.89	.745	3.91	.873	4.00	.938

tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.										
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	3.45	.993	3.39	1.067	 3.56	.942	 3.36	.968	 3.54	1.140
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	 3.84	.760	 3.84	.909	 3.89	.758	 3.84	1.001	 3.96	1.038

A continuación, se comentan los resultados de cada dimensión atendiendo a los descriptivos de la tabla anterior:

- En la dimensión del conocimiento tecnológico (TK), se observan medias con valores inferiores a 4, salvo en el ítem 1.2. (“Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente”), cuya puntuación es de 4.28. Las puntuaciones oscilan entre “Ni en desacuerdo ni de acuerdo” y “De acuerdo”. Los valores altos se encuentran entre los profesores con experiencias de 1 a 5 años; y los bajos en aquellos con más de 26 años.
- En la dimensión del conocimiento del contenido (CK), los valores de las medias indican respuestas tipo “De acuerdo” y “Muy de acuerdo”. Los profesores de 26 a 35 años de experiencia alcanzan la media más alta en el ítem 2.1. ($M = 4.73$) y 2.2. ($M = 4.59$). Los docentes con menos experiencia obtienen las medias más bajas.
- En la dimensión del conocimiento pedagógico (PK), los profesores de mayor experiencia son los que obtienen las medias más altas, mientras que los docentes de 1 a 5 años alcanzan las medias más bajas. Los valores de las medias indican conformidad.
- La dimensión sobre el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) presenta la media más alta en el grupo de 36 a 45 años de experiencia ($M = 4.27$). Los docentes de 1 a 5 años cuentan con la media más baja ($M = 3.91$).
- En la dimensión sobre el conocimiento tecnológico del contenido (TCK), la media más alta es alcanzada por los profesores con una experiencia mayor de 26 años. Sin embargo, la media más baja se encuentra entre los docentes de 36 a 45 años de experiencia. Los valores de las medias son similares y no superan el valor 4.

- En la dimensión sobre el conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), los profesores de mayor experiencia presentan las medias más altas. Los profesores con experiencias de 1 a 15 años obtienen las medias más bajas.
- En la dimensión sobre el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), los profesores más experimentados alcanzan las medias más altas (ítems 7.1., 7.2., 7.3. y 7.5.), seguido por los que cuentan con más de 16 años de experiencia (ítem 7.4.). Los docentes de menos experiencia obtienen las puntuaciones más bajas (ítems 7.1., 7.2., 7.3. y 7.5.).

En la Tabla 43 se presentan las medias y las desviaciones típicas de las subescalas del cuestionario en función de los rangos de experiencia docente:

Tabla 43

Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Experiencia Docente

	EXPERIENCIA DOCENTE				
	1 a 5	6 a 15	16 a 25	26 a 35	36 a más de 45
	M (DT)	M. (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)
TK	3.7805 (.69710)	3.6261 (.83571)	3.4621 (.75029)	3.3048 (.91091)	3.6319 (.78991)
CK	4.2899 (.63828)	4.5039 (.52307)	4.5510 (.46800)	4.6600 (.59366)	4.6346 (.50115)
PK	4.0000 (.57770)	4.2455 (.55919)	4.3120 (.46295)	4.3505 (.61570)	4.3407 (.54970)
PCK	3.9130 (.72232)	4.0937 (.72565)	4.1429 (.65802)	4.1733 (.76004)	4.2692 (.53349)
TCK	3.8696 (.87301)	3.8516 (.88815)	3.8163 (.69382)	3.9200 (.89684)	3.8077 (.89529)
TPK	3.7913 (.63749)	3.8219 (.78739)	3.9102 (.64608)	3.9093 (.76001)	3.9923 (.84755)

TPACK	3.6812 (.66538)	3.7328 (.83100)	3.8041 (.71622)	3.7760 (.78566)	3.9308 (.92424)
-------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Las dimensiones CK y PK cuentan con medias elevadas en los cinco rangos de experiencia, seguida de cerca de la dimensión PCK. Las medias bajas se sitúan en la dimensión TK en cuatro grupos (6 a 15 años, 16 a 25 años, 26 a 35 años y 36 a 45 años). Las dimensiones TCK, TPK y TPACK presentan medias inferiores a 4. Los docentes que tienen entre 1 a 5 años de experiencia alcanzan su media más baja en la dimensión del TPACK.

En la Tabla 44 se ordenan de mayor a menor las medias de cada dimensión según los rangos de experiencia docente, donde 1 es la posición más alta y 5 la posición más baja:

Tabla 44

Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Experiencia Docente

	EXPERIENCIA DOCENTE				
	1 a 5 años	6 a 15 años	16 a 25 años	26 a 35 años	36 a más de 45 años
TK	1	3	4	5	2
CK	5	4	3	1	2
PK	5	5	3	1	2
PCK	5	4	3	2	1
TCK	2	3	4	1	5
TPK	5	4	2	3	1
TPACK	5	4	2	3	1

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tras la observación de la tabla, se puede llegar a la conclusión de que el profesorado más inexperto tiene bajos niveles de conocimientos disciplinares y tecnológicos, y a medida que la experiencia aumenta, la situación se revierte, sobre todo en relación a los dominios pedagógicos y de contenidos.

Como en los casos anteriores, se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar el supuesto de normalidad de la muestra (ver Tabla 45):

Tabla 45

Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Experiencia Docente)

	Experiencia	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	1 a 5	,119	69	,017	,968	69	,074
	6 a 15	,093	128	,008	,971	128	,007
	16 a 25	,081	98	,121	,982	98	,200
	26 a 35	,092	75	,192	,975	75	,139
	36 a más de 45	,114	26	,200*	,951	26	,245
CK	1 a 5	,180	69	,000	,865	69	,000
	6 a 15	,282	128	,000	,810	128	,000
	16 a 25	,301	98	,000	,769	98	,000
	26 a 35	,343	75	,000	,569	75	,000
	36 a más de 45	,382	26	,000	,698	26	,000
PK	1 a 5	,138	69	,002	,958	69	,020
	6 a 15	,127	128	,000	,944	128	,000
	16 a 25	,143	98	,000	,941	98	,000
	26 a 35	,146	75	,000	,809	75	,000
	36 a más de 45	,115	26	,200*	,931	26	,082
PCK	1 a 5	,302	69	,000	,827	69	,000
	6 a 15	,292	128	,000	,802	128	,000
	16 a 25	,300	98	,000	,791	98	,000
	26 a 35	,250	75	,000	,811	75	,000
	36 a más de 45	,385	26	,000	,701	26	,000
TCK	1 a 5	,226	69	,000	,862	69	,000
	6 a 15	,262	128	,000	,858	128	,000
	16 a 25	,339	98	,000	,803	98	,000
	26 a 35	,242	75	,000	,857	75	,000
	36 a más de 45	,239	26	,001	,874	26	,004
TPK	1 a 5	,150	69	,001	,963	69	,037
	6 a 15	,113	128	,000	,947	128	,000
	16 a 25	,147	98	,000	,945	98	,000
	26 a 35	,134	75	,002	,940	75	,001
	36 a más de 45	,129	26	,200*	,916	26	,037
TPACK	1 a 5	,133	69	,004	,953	69	,011
	6 a 15	,103	128	,002	,956	128	,000

16 a 25	,149	98	,000	,940	98	,000
26 a 35	,126	75	,005	,959	75	,015
36 a más de 45	,134	26	,200*	,920	26	,045

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Como se puede comprobar, no se cumplió el supuesto de normalidad y, en consecuencia, se aplicó la prueba H de Kruskal-Wallis (ver Tabla 46):

Tabla 46

Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Experiencia Docente

	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asintótica
TK	13.357	4	.010
CK	19.635	4	.001
PK	17.559	4	.002
PCK	7.590	4	.108
TCK	1.174	4	.882
TPK	2.871	4	.580
TPACK	2.865	4	.581

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tal y como se aprecia, existen diferencias significativas en conocimientos tecnológicos (TK), de contenidos (CK) y pedagógicos (PK) y la experiencia docente al obtener valores de significación inferiores a 0.05.

Para explorar las diferencias entre los grupos y las dimensiones señaladas por Kruskal-Wallis, se aplicó la prueba de homogeneidad de varianzas (ver Tabla 47) y la de comparaciones múltiples (ver Tabla 48).

Tabla 47*Prueba de Homogeneidad de Varianzas (Experiencia Docente)*

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TK	1,759	4	391	,136
CK	,929	4	391	,447
PK	,904	4	391	,462
PCK	,736	4	391	,568
TCK	2,020	4	391	,091
TPK	1,529	4	391	,193
TPACK	2,144	4	391	,075

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tabla 48*Prueba de Comparaciones Múltiples según la Experiencia Docente (Tukey)*

	(I) Experiencia	(J) Experiencia	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
TK	1 a 5 años	6 a 15	,15442	,12022	,701
		16 a 25	,31844	,12650	,089
		26 a 35	,47578*	,13428	,004
		36 a más de 45	,14867	,18523	,930
	6 a 15 años	1 a 5	-,15442	,12022	,701
		16 a 25	,16402	,10805	,551
		26 a 35	,32135*	,11705	,049
		36 a más de 45	-,00575	,17316	1,000
	16 a 25 años	1 a 5	-,31844	,12650	,089
		6 a 15	-,16402	,10805	,551
		26 a 35	,15734	,12349	,707
		36 a más de 45	-,16977	,17757	,874
26 a 35 años	1 a 5	-,47578*	,13428	,004	
	6 a 15	-,32135*	,11705	,049	
	16 a 25	-,15734	,12349	,707	
	36 a más de 45	-,32711	,18319	,383	
36 a más de 45 años	1 a 5	-,14867	,18523	,930	
	6 a 15	,00575	,17316	1,000	
	16 a 25	,16977	,17757	,874	
	26 a 35	,32711	,18319	,383	

CK	1 a 5 años	6 a 15	-,21405	,08137	,067
		16 a 25	-,26117*	,08562	,021
		26 a 35	-,37014*	,09088	,001
		36 a más de 45	-,34476*	,12537	,049
	6 a 15 años	1 a 5	,21405	,08137	,067
		16 a 25	-,04711	,07313	,968
		26 a 35	-,15609	,07922	,283
		36 a más de 45	-,13071	,11720	,798
	16 a 25 años	1 a 5	,26117*	,08562	,021
		6 a 15	,04711	,07313	,968
		26 a 35	-,10898	,08358	,689
		36 a más de 45	-,08359	,12019	,957
	26 a 35 años	1 a 5	,37014*	,09088	,001
		6 a 15	,15609	,07922	,283
		16 a 25	,10898	,08358	,689
		36 a más de 45	,02538	,12399	1,000
36 a más de 45 años	1 a 5	,34476*	,12537	,049	
	6 a 15	,13071	,11720	,798	
	16 a 25	,08359	,12019	,957	
	26 a 35	-,02538	,12399	1,000	
PK	1 a 5 años	6 a 15	-,24554*	,08232	,025
		16 a 25	-,31195*	,08663	,003
		26 a 35	-,35048*	,09195	,001
		36 a más de 45	-,34066	,12685	,058
	6 a 15 años	1 a 5	,24554*	,08232	,025
		16 a 25	-,06642	,07399	,898
		26 a 35	-,10494	,08016	,686
		36 a más de 45	-,09512	,11857	,930
	16 a 25 años	1 a 5	,31195*	,08663	,003
		6 a 15	,06642	,07399	,898
		26 a 35 años	-,03852	,08457	,991
		36 a más de 45	-,02871	,12160	,999
	26 a 35 años	1 a 5	,35048*	,09195	,001
		6 a 15	,10494	,08016	,686
		16 a 25	,03852	,08457	,991
		36 a más de 45	,00982	,12545	1,000
36 a más de 45 años	1 a 5	,34066	,12685	,058	
	6 a 15	,09512	,11857	,930	
	16 a 25	,02871	,12160	,999	
	26 a 35	-,00982	,12545	1,000	

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico)

Los valores de significación obtenidos de la prueba de homogeneidad de varianzas permitieron que se pudiera aplicar la prueba de comparaciones múltiples (Tukey) en las tres dimensiones que la prueba Kruskal-Wallis señaló con diferencias significativas. En la Tabla 48 se observan diferencias entre los siguientes grupos: 1 a 5 años y 26 a 35 años (TK), 36 a 45 años y 1 a 5 años (CK) y en la dimensión PK, el profesorado de 36 a más de 45 años de experiencia no presenta diferencias con otros grupos.

4.3.6. Resultados según la Percepción Personal del Dominio Técnico y Didáctico de los Medios Audiovisuales, Informáticos, Multimedia e Internet

En la Tabla 49 se presentan las medias y las desviaciones típicas de los ítems del cuestionario en función de la percepción del profesorado sobre su dominio técnico y didáctico. Los resultados indican que el profesorado con una alta percepción técnica y didáctica obtiene medias altas para casi la totalidad del cuestionario, mientras que las bajas puntuaciones son alcanzadas por los docentes con bajas percepciones. Las desviaciones típicas, con valores similares, indican disparidad de repuestas.

Tabla 49

Medias y Desviaciones Típicas en los Ítems del Cuestionario según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico

	PERCEPCIÓN PERSONAL DEL DOMINIO TÉCNICO Y DIDÁCTICO DE LOS MEDIOS AUDIOVISUALES/INFORMÁTICOS/MULTIMEDIAS/ INTERNET					
	Baja		Normal		Alta	
	M	DT	M	DT	M	DT
1. CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)						
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.	2.52	.935	3.57	.842	4.24	.638
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	2.78	1.050	3.78	.834	4.48	.611

1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.	2.22	.974	3.47	.844	4.46	.576
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	1.93	1.207	3.06	1.079	4.14	.985
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	1.89	.934	3.07	.897	4.22	.719
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	2.56	1.155	3.47	.887	4.27	.723
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	2.59	1.010	3.38	.941	4.20	.725
2.CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)						
2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.	4.44	.641	4.51	.608	4.63	.562
2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.	4.41	.572	4.44	.647	4.66	.572
3.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)						
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.	4.07	.730	4.26	.670	4.42	.768
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	4.30	.542	4.38	.651	4.44	.641
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.	4.00	.555	4.10	.813	4.05	.809
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.	3.93	.730	4.29	.694	4.40	.739
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.	3.70	.869	4.06	.790	4.21	.782
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de	4.26	.656	4.25	.720	4.30	.659

contenidos.						
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.	4.15	.770	4.33	.656	4.36	.746
4.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)						
4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.	4.00	.620	4.05	.716	4.26	.691
5.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)						
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s.	2.85	.907	3.72	.739	4.50	.611
6.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)						
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	2.56	.892	3.62	.772	4.19	.662
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	2.56	.801	3.66	.764	4.26	.645
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.	3.19	1.210	3.94	.873	4.34	.879
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.	3.70	1.068	4.05	.852	4.51	.674
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.	2.67	1.074	3.67	.818	4.34	.685
7.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)						
7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.	2.81	1.001	3.77	.764	4.28	.683
7.2. Sé seleccionar	2.63	.967	3.78	.769	4.31	.734

tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.						
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.	2.85	.907	3.77	.752	4.30	.689
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.	2.22	.892	3.34	.935	4.07	.807
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	2.67	.961	3.79	.802	4.37	.630

Los resultados alcanzados en cada dimensión del cuestionario se describen a continuación:

- En la dimensión del conocimiento tecnológico (TK), los profesores con una percepción baja se muestran en “Desacuerdo”; los que tiene una percepción normal no están “Ni en desacuerdo ni de acuerdo”; y los docentes con una alta percepción se sienten conformes.
- La dimensión del conocimiento del contenido (CK) refleja valores altos para los profesores con percepciones bajas (medias entre 4 y 4.5), normales (medias superiores a 4.5) y altas (ascienden el valor 4.6).
- En la dimensión del conocimiento pedagógico (PK), las respuestas oscilan entre valores de 3.70 (3.5. “Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el

entorno del aula”) y 4.44 (3.2. “Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento”).

- En la dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK) se alcanzan medias similares entre los profesores con percepción baja ($M = 4$) y percepción normal ($M = 4.05$). Los docentes con alta autoeficacia presentan una media de 4.26.
- La dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK) expone docentes, con percepción baja y normal, que no están “Ni en desacuerdo ni de acuerdo”. Los docentes con alta percepción alcanzan una media de 4.50.
- La dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) muestra profesores con respuestas del tipo “Ni en desacuerdo ni de acuerdo” (percepción baja) y “De acuerdo” (percepción normal y percepción alta).
- En la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) se exponen respuestas del tipo “Desacuerdo” y “Ni en desacuerdo ni de acuerdo” para aquellos con baja capacitación; y respuestas “De acuerdo” en los docentes con percepción normal y alta.

En la Tabla 50 se localizan las medias y las desviaciones típicas de las dimensiones del cuestionario en función de la autoeficacia del profesorado:

Tabla 50

Medias y Desviaciones Típicas en las Dimensiones del TPACK según la Percepción del

Dominio Técnico y Didáctico

PERCEPCIÓN PERSONAL DEL DOMINIO TÉCNICO Y DIDÁCTICO DE LOS MEDIOS AUDIOVISUALES/INFORMÁTICOS/MULTIMEDIAS/INTERNET						
	Baja		Normal		Alta	
	M	DT	M	DT	M	DT
TK	2.3545	.80945	3.3988	.67416	4.2871	.50538
CK	4.4259	.56677	4.4777	.56107	4.6450	.51881
PK	4.0582	.52751	4.2395	.55705	4.3114	.57444
PCK	4.0000	.62017	4.0520	.71569	4.2600	.69078
TCK	2.8519	.90739	3.7175	.73942	4.5000	.61134
TPK	2.9333	.82648	3.7881	.65003	4.3280	.56391
TPACK	2.6370	.81342	3.6885	.67827	4.2660	.59088

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Los valores de la tabla anterior presentan medias con valores superiores a 4 en las dimensiones CK, PK y PCK. Las medias altas son alcanzadas por los profesores con alta percepción técnica y didáctica en las siete dimensiones, con valores entre 4.3 (PK) y 4.64 (CK). Las medias bajas se localizan en las dimensiones TK (M = 2.35), TPACK (M = 2.63), TCK (M = 2.85) y TPK (M = 2.93), y son alcanzadas por los profesores que se autoperiben con baja capacitación técnica y didáctica. En estas dimensiones, se encuentran medias altas para los profesores con percepciones normales.

En la Tabla 51 se ordenan de mayor a menor las medias de cada dimensión según la capacitación técnica y didáctica del profesorado, siendo 1 la posición más alta y 3 la posición más baja:

Tabla 51

Ordenación de la Puntuación Obtenida en las Dimensiones del TPACK según la Percepción Dominio Técnico y Didáctico

PERCEPCIÓN PERSONAL DEL DOMINIO TÉCNICO Y DIDÁCTICO DE LOS MEDIOS AUDIOVISUALES/INFORMÁTICOS/MULTIMEDIAS/INTERNET			
	Baja	Normal	Alta
TK	3	2	1
CK	3	2	1
PK	3	2	1
PCK	3	2	1
TCK	3	2	1
TPK	3	2	1
TPACK	3	2	1

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

El profesorado con alta autoeficacia obtiene la primera posición en las siete dimensiones. Los docentes con percepciones técnicas y didácticas normales presentan la segunda posición; y los que se autoperiben con bajos dominios tecnológicos y didácticos alcanzan las últimas posiciones en las siete dimensiones.

Para llevar a cabo la exploración de diferencias, se aplicó como se ha ido haciendo la prueba de Kolmogorov (ver Tabla 52):

Tabla 52

Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov (Percepción del Dominio Técnico y Didáctico)

	Percepción del dominio técnico y didáctico	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	Baja	,119	27	,200*	,920	27	,039
	Normal	,079	269	,000	,989	269	,042
	Alta	,123	100	,001	,939	100	,000
CK	Baja	,252	27	,000	,824	27	,000
	Normal	,255	269	,000	,788	269	,000
	Alta	,343	100	,000	,695	100	,000
PK	Baja	,103	27	,200*	,979	27	,842
	Normal	,086	269	,000	,927	269	,000
	Alta	,115	100	,002	,918	100	,000
PCK	Baja	,315	27	,000	,776	27	,000
	Normal	,300	269	,000	,806	269	,000
	Alta	,257	100	,000	,790	100	,000
TCK	Baja	,233	27	,001	,844	27	,001
	Normal	,292	269	,000	,840	269	,000
	Alta	,343	100	,000	,702	100	,000
TPK	Baja	,145	27	,151	,978	27	,820
	Normal	,126	269	,000	,963	269	,000
	Alta	,140	100	,000	,905	100	,000
TPACK	Baja	,154	27	,102	,930	27	,070
	Normal	,115	269	,000	,969	269	,000
	Alta	,124	100	,001	,922	100	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Como en las variables anteriores, el supuesto de normalidad no se cumplió. Debido a esto y, para conocer la existencia de diferencias significativas entre las dimensiones del cuestionario y la autoeficacia del profesorado, se aplicó la prueba H de Kruskal-Wallis (ver Tabla 53):

Tabla 53

Prueba H de Kruskal-Wallis en las Dimensiones del TPACK según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico

	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asintótica
TK	143.541	2	.000
CK	9.179	2	.010
PK	5.401	2	.067
PCK	7.464	2	.024
TCK	102.605	2	.000
TPK	85.213	2	.000
TPACK	86.736	2	.000

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PK (conocimiento pedagógico); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Como se aprecia, existen diferencias significativas entre las respuestas del profesorado y su percepción del dominio didáctico y técnico en las dimensiones TK, CK, PCK, TCK, TPK y TPACK. En la dimensión del conocimiento pedagógico (PK) se rechaza la hipótesis de existencia de diferencias significativas por tener un valor superior al α (0.05).

Sabiendo esto, se aplicó la prueba de homogeneidad de varianzas (ver Tabla 54) y comparaciones múltiples (ver Tablas 55 y 56) para saber donde se ubicaban las diferencias:

Tabla 54*Prueba de Homogeneidad de Varianzas (Percepción del Dominio Técnico y Didáctico)*

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TK	5,121	2	393	,006
CK	,819	2	393	,442
PCK	2,383	2	393	,094
TCK	3,411	2	393	,034
TPK	4,202	2	393	,016
TPACK	2,722	2	393	,067

Nota. TK (conocimiento tecnológico); CK (conocimiento del contenido); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tabla 55*Prueba de Comparaciones Múltiples según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico**(Tukey)*

	(I) Percepción del dominio técnico y didáctico	(J) Percepción del dominio técnico y didáctico	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
CK	Baja	Normal	-,05177	,11126	,888
		Alta	-,21907	,11953	,160
	Normal	Baja	,05177	,11126	,888
		Alta	-,16730*	,06455	,027
	Alta	Baja	,21907	,11953	,160
		Normal	,16730*	,06455	,027
PCK	Baja	Normal	-,05204	,14202	,929
		Alta	-,26000	,15258	,205
	Normal	Baja	,05204	,14202	,929
		Alta	-,20796*	,08240	,032
	Alta	Baja	,26000	,15258	,205
		Normal	,20796*	,08240	,032
TPACK	Baja	Normal	-1,05144*	,13474	,000
		Alta	-1,62896*	,14475	,000
	Normal	Baja	1,05144*	,13474	,000
		Alta	-,57752*	,07817	,000
	Alta	Baja	1,62896*	,14475	,000
		Normal	,57752*	,07817	,000

Nota. CK (conocimiento del contenido); PCK (conocimiento pedagógico del contenido); TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

Tabla 56

Prueba de comparaciones múltiples según la Percepción del Dominio Técnico y Didáctico

(Games-Howell)

	(I) Percepción dominio técnico y didáctico	(J) Percepción dominio técnico y didáctico	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
TK	Baja	Normal	-1,04433*	,16111	,000
		Alta	-1,93265*	,16377	,000
	Normal	Baja	1,04433*	,16111	,000
		Alta	-,88831*	,06514	,000
	Alta	Baja	1,93265*	,16377	,000
		Normal	,88831*	,06514	,000
TCK	Baja	Normal	-,86562*	,18035	,000
		Alta	-1,64815*	,18502	,000
	Normal	Baja	,86562*	,18035	,000
		Alta	-,78253*	,07596	,000
	Alta	Baja	1,64815*	,18502	,000
		Normal	,78253*	,07596	,000
TPK	Baja	Normal	-,85477*	,16392	,000
		Alta	-1,39467*	,16876	,000
	Normal	Baja	,85477*	,16392	,000
		Alta	-,53990*	,06893	,000
	Alta	Baja	1,39467*	,16876	,000
		Normal	,53990*	,06893	,000

Nota. TK (conocimiento tecnológico) TCK (conocimiento tecnológico del contenido); TPK (conocimiento tecnológico pedagógico).

Con la primera prueba, se ha observado que el supuesto de igualdad de varianzas se daba en las dimensiones CK, PCK y TPACK, situación que implica la utilización de la prueba Tukey para explorar las diferencias tal y como se muestran en la Tabla 53 los niveles de significación resaltados a color. Sin embargo, en las dimensiones TK, TCK y TPK no se cumple tal supuesto debido a que los niveles de significación son inferiores a 0.05, aplicándose en este caso la prueba de Games-Howell. En la tabla 54 se aprecian diferencias entre todos los grupos en las tres dimensiones.

4.4. Correlaciones entre las Dimensiones del TPACK

Con objeto de conocer las relaciones entre las dimensiones del cuestionario, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman, que se presenta en la Tabla 57:

Tabla 57

Correlación de Spearman entre las Dimensiones del Cuestionario

	TK	CK	PK	PCK	TCK	TPK	TPACK
Conocimiento tecnológico (TK)	1.000	.257**	.203**	.230**	.653**	.624**	.624**
Conocimiento del contenido (CK)	.257**	1.000	.585**	.505**	.376**	.415**	.388**
Conocimiento pedagógico (PK)	.203**	.585**	1.000	.704**	.334**	.461**	.440**
Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	.230**	.505**	.704**	1.000	.353**	.448**	.392**
Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	.653**	.376**	.334**	.353**	1.000	.738**	.715**
Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK)	.624**	.415**	.461**	.448**	.738**	1.000	.823**
Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)	.624**	.388**	.440**	.392**	.715**	.823**	1.000

**La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

Para la interpretación del valor r_{xy} se consideraron las recomendaciones de Bisquerra (1987):

- Correlación perfecta: $r = 1$.
- Correlación muy alta: $0.8 < r < 1$.
- Correlación alta: $0.6 < r < 0.8$.
- Correlación moderada: $0.4 < r < 0.6$.
- Correlación baja: $0.2 < r < 0.4$.
- Correlación muy baja: $0 < r < 0.2$.

Las correlaciones de Spearman sugieren las siguientes interpretaciones:

- a) Todas las correlaciones alcanzan una correlación significativa con un nivel de 0.01, lo que indica la existencia de relaciones entre las siete dimensiones del cuestionario.
- b) Los coeficientes de correlación bajos se han obtenido en las siguientes dimensiones:
 - Conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento tecnológico (TK): $r = .203$.
 - Conocimiento tecnológico (TK) y conocimiento pedagógico del contenido (PCK): $r = .230$.
 - Conocimiento tecnológico (TK) y conocimiento del contenido (CK): $r = .257$.
 - Conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento tecnológico del contenido (TCK): $r = .334$.
 - Conocimiento del contenido (CK) y conocimiento tecnológico del contenido (TCK): $r = .376$.
- c) Las correlaciones moderadas se han producido entre las siguientes subescalas:

- Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) y conocimiento del contenido (CK): $r = .415$.
- Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) y conocimiento pedagógico (PK): $r = .440$.
- Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) y conocimiento pedagógico del contenido (PCK): $r = .448$.
- Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) y conocimiento pedagógico (PK): $r = .461$.

d) Los coeficientes de correlación altos se han dado en:

- La dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) y la dimensión del conocimiento tecnológico (TK): $r = .624$.
- La dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK) y la dimensión del conocimiento pedagógico (PK): $r = .704$.
- La dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK) y la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico (TPK): $r = .738$.

e) El único coeficiente de correlación muy alto se ha dado entre la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) y la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK): $r = .823$.

OBSERVACIONES FINALES

CAPÍTULO V. OBSERVACIONES FINALES

5.1. Estructura del Capítulo

En este capítulo final se exponen las conclusiones de investigación y sus discusiones. También se incorporan las limitaciones encontradas durante el transcurso de la tesis, las futuras líneas de trabajo, y las implicaciones prácticas de la misma.

El capítulo presenta el siguiente índice de contenidos:

5.1. Estructura del Capítulo
5.2. Conclusiones y Discusión
5.3. Limitaciones e Investigaciones Futuras
5.4. Implicaciones Prácticas

5.2. Conclusiones y Discusión

Tras la finalización del estudio, se presentan las conclusiones finales. Para ello, se toman como referencia los objetivos generales y específicos planteados al inicio de la tesis y se discuten los resultados con otros hallazgos:

5.2.1. Conclusiones y Discusión sobre los Objetivos Generales

El primer objetivo que se planteó fue explorar la utilidad del modelo TPACK en la formación del profesorado de las Facultades públicas de Ciencias de la Educación de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla. Para determinar si el objetivo se ha alcanzado o no habría que señalar tres aspectos:

1. En primer lugar, el instrumento utilizado es una adaptación del cuestionario de Cabero (2014a), el cual obtuvo un alfa de Cronbach de 0.965, nivel de fiabilidad que permite trabajar con él.
2. En segundo lugar, el nivel de fiabilidad de instrumento: el índice de fiabilidad obtenido de manera global (0.947) y las correlaciones ítem-total para los elementos del instrumento son elevados, lo que ha permitido su administración.
3. En tercer lugar, los valores alcanzados por la correlación de Spearman son significativos, indicando la consistencia de la adaptación del instrumento.

Estos tres motivos han permitido que se pudiera trabajar con el instrumento y afirmar que el modelo TPACK es un buen referente para la formación docente y el diagnóstico de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos (Lizana, 2012; Leiva et al., 2018; Atiquil et al, 2019; Gyaase et al., 2019; Hidalgo y Gisbert, 2020).

Con el segundo objetivo se pretendió identificar los niveles de conocimientos del profesorado según los planteamientos del modelo TPACK. Los resultados de la investigación coinciden con los obtenidos por diferentes trabajos: los docentes muestran una alta

autoevaluación de los conocimientos disciplinares y pedagógicos, y una bajada en las puntuaciones cuando los conocimientos están interrelacionados (Zelkowski et al., 2013; Cabero, 2014a; Mouza et al., 2014; Roig y Flores, 2014; Cabero et al., 2015; Ladrón et al., 2019; Ladrón, 2020). Por esta razón, la formación en TIC es importante para reforzar los conocimientos tecnológicos del profesorado independientemente del momento en el que se encuentre su carrera docente.

5.2.2. Conclusiones y Discusión sobre los Objetivos Específicos

En cuanto a los objetivos específicos, lo primero fue averiguar si el índice de fiabilidad del instrumento era similar al obtenido en otras investigaciones. Para ello, se han revisado determinadas investigaciones que estudian los conocimientos del TPACK, en las cuales los instrumentos presentan valores de fiabilidad en consonancia al alcanzado en esta tesis doctoral (Schmidt et al., 2009; Cabero (2014a); Cabero et al., 2015; Cabero et al., 2017; Ladrón, 2020).

Lo segundo fue conocer las diferencias encontradas en las respuestas del profesorado, atendiendo a sus características sociodemográficas:

- a) En función del género: los profesores poseen altos conocimientos tecnológicos, mientras que las profesoras presentan altos conocimientos disciplinares y pedagógicos, resultados que coinciden con los de otras investigaciones (Russell et al., 2000; Waite, 2004; Almerich et al., 2005; Erdogan y Sahin, 2010; Jang y Tsai, 2012; Lin et al., 2013; Ortiz et al., 2020). Estas diferencias son significativas en los conocimientos tecnológicos (Cabero, 2014a; Ladrón, 2020).
- b) Según la edad: se observan altos conocimientos disciplinares y pedagógicos y bajos conocimientos tecnológicos a medida que la edad aumenta (Inan y Lowther, 2010; Valdés et al., 2011). Los profesores jóvenes destacan en altos dominios tecnológicos

(Aduwa-Ogiegbaeni, 2008; Yilmaz y Bayraktar, 2014), al igual que los participantes de mayor edad. Estos datos podrían contradecir los hallazgos de otras investigaciones (Almerich et al., 2005; Suárez-Rodríguez, 2012), en los cuales se afirma justo lo contrario para los profesores de edades más avanzadas. Sin embargo, habría que resaltar que la representación de estos docentes ha sido de un 3.8%, cifra poco reseñable. En cuanto a las diferencias significativas, solo se han obtenido en los conocimientos tecnológicos (Ladrón et al., 2019).

- c) Según la universidad: los docentes obtienen mayores puntuaciones en los conocimientos pedagógicos y de contenidos, y menores en los ámbitos tecnológicos. Los valores de Kruskal-Wallis han determinado que no existen diferencias significativas entre las dimensiones del TPACK y la universidad. En la investigación de Cabero (2014a), que cuenta con la participación de universidades españolas y latinoamericanas, las diferencias significativas están presentes en todas las dimensiones del modelo.
- d) Según la categoría profesional: a medida que los profesores avanzan en sus carreras docentes, los niveles tecnológicos bajan e incrementan los pedagógicos y disciplinares (Suárez-Rodríguez, 2012). Los predoctorales se posicionan con altos niveles de conocimiento tecnológicos y bajos conocimientos pedagógicos y disciplinares (Aduwa-Ogiegbaeni, 2008; Yilmaz y Bayraktar, 2014). Las diferencias significativas se localizan en las dimensiones TK, CK, PK y TCK.
- e) Según la experiencia: los resultados concuerdan con el estudio de Valtonen et al. (2019), quienes observan que los profesores adquieren el conocimiento pedagógico del contenido durante el ejercicio profesional, siendo difícil la incorporación tecnológica cuando la experiencia es mayor. Este hecho no se aplica al profesorado

con una experiencia de 1 a 5 años, ya que se autopercibe con altos niveles de TK. Los valores de Kruskal-Wallis detectan diferencias significativas sobre la experiencia del profesorado en los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos (Ladrón, 2020).

- f) Sobre la percepción técnica y didáctica: el profesorado con alta autoeficacia alcanza altos dominios de conocimientos para todas las dimensiones TPACK, y viceversa (Valtonen et al., 2015). Las diferencias significativas se hallan en las dimensiones TK, CK, PCK, TCK, TPK y TPACK. En los conocimientos pedagógicos no se observan tales diferencias.

La situación recogida precisa de formación del profesorado no solo en su etapa previa al servicio, sino también durante el servicio, período compuesto por profesores con actitudes más reticentes en lo que respecta a la integración de la tecnología. También es importante contextualizar la formación, acercarla a las experiencias educativas de los profesores, enseñarles las potencialidades de las TIC, y no quedarse en aprendizajes instrumentales, que solo incrementan las superficialidades en su manejo y el rechazo a su utilización. Hay que apostar por cursos en los que también se trabaje la autoeficacia, las motivaciones, puesto que los docentes con actitudes más positivas tienen mayor confianza en sus competencias a la hora de utilizar las tecnologías (Covarrubias y Mendoza Lira, 2015).

Los resultados de esta investigación denotan la importancia de las TIC para la formación docente. Al igual que un software se queda obsoleto si no se actualiza, los profesores también deben estar al día en lo que respecta a sus competencias digitales, y más hoy en día donde la situación de pandemia ha hecho constar que la virtualidad educativa es una realidad.

5.3. Limitaciones e Investigaciones Futuras

Con respecto a las limitaciones de investigación, se identificaron dos tipos: la primera hace referencia al instrumento utilizado, y la segunda al tipo de muestra.

La limitación referida al instrumento de recogida de datos exige ampliar el número de ítems para las dimensiones del conocimiento del contenido (CK), conocimiento pedagógico del contenido (PCK) y conocimiento tecnológico del contenido (TCK), y volver a calcular el índice de fiabilidad antes de su administración. Por otra parte, sería interesante emplear otros instrumentos que complementaran la información alcanzada de los cuestionarios, como son los grupos de discusión, la observación no participante y las entrevistas en profundidad (Bibi y Hossain, 2016; Drummond y Sweeney, 2017). De esta manera, el enfoque de investigación pasaría de ser cuantitativo a mixto, ya que se utilizarían técnicas de recogida y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos.

Sobre la muestra del estudio, al ser definida como una muestra del tipo no probabilística y casual, no fue necesario aplicar muestreo dado que la población era abarcable. Esta situación hizo que el profesorado participante fuera el que accediera de manera voluntaria a cumplimentar el cuestionario, lo que ha provocado una escasa participación, en un primer momento, y ausencia de aleatoriedad.

A continuación, se presentan las futuras líneas de investigación, surgidas tras la finalización de la tesis:

- Realizar la misma investigación en otros contextos, ya sea en otras comunidades de España o en el extranjero.
- Incluir en la muestra del estudio el resto de provincias de Andalucía (Almería, Granada, Jaén, Córdoba y Málaga).

-
- Llevar a cabo este mismo estudio con universidades privadas para poder comparar los resultados con el de las universidad públicas.
 - Emplear metodologías de investigación mixtas que incluyan cuestionarios, grupos de discusión, observaciones y/o entrevistas.
 - Contemplar como parte de la muestra al alumnado para conocer qué opiniones tienen del TPACK de sus profesores y explorar los resultados.
 - Aplicar un diseño cuasi-experimental con dos grupos, donde uno de ellos reciba formación basada en el TPACK y compararlo con el grupo control.
 - Desarrollar el mismo trabajo cuya referencia sea el modelo TPeCS (Kali et a., 2019), que incluye el espacio como dimensión del conocimiento.

5.4. Implicaciones Prácticas

Ante las dificultades halladas para incorporar las tecnologías en la enseñanza, el modelo TPACK se consagra como un marco de referencia excepcional a la hora de facilitar la incorporación de las TIC en educación (Chai et al., 2013). Por ello, los resultados obtenidos en la investigación demandan acciones en consonancia con las propuestas de diversos estudios:

- 1) En primer lugar, se precisan formadores docentes que lleven a cabo experiencias tecnológicas acorde con las necesidades de los profesores (Wang et al., 2018).
- 2) En segundo lugar, es necesario diseñar planes formativos que integren cursos de tecnología educativa, metodologías y experiencias de campo para futuros docentes y docentes en servicio (Mouza et al., 2014).
- 3) En tercer lugar, coordinar planes para la adquisición de competencias digitales (Arslan, 2015; Cengiz, 2015; Semiz e Ince, 2012). Se podrían incluir créditos destinados a la formación inicial del profesorado en competencia digital.
- 4) Y, en cuarto lugar, incluir en el currículo proyectos sobre tecnología educativa (Juniu, 2011) e incorporar actividades basadas en la gamificación durante la formación inicial (Flores, 2019).

Otras implicaciones prácticas que podrían ser interesantes en el camino hacia la integración tecnológica serían:

- Planes formativos de carácter esencialmente práctico para profesores de diferentes edades en los cuales tengan la oportunidad de poner en marcha lo aprendido y así puedan observar de primera mano las potencialidades de las tecnologías.

- Ampliar la oferta formativa basada en el modelo TPACK para que los docentes universitarios dominen los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos con el fin de integrar las tecnologías en su trabajo.

Alcanzar la integración tecnológica debe ser un compromiso por parte de toda la comunidad educativa, en el que los diferentes agentes que la integran han de participar proactivamente hacia la consecución de dicho objetivo: la administración, los formadores y el profesorado deben dar soporte a las demandas solicitadas para que cada uno pueda cumplir con el papel que se le ha asignado, cuya meta final es servir a la sociedad y formarla para que pueda desenvolverse en ella.

Referencias

- Aduwa-Ogiegbaen, S. (2008). In-service teachers' attitude to computers and their perception of obstacles to their use in primary and secondary schools in Nigeria. *European Journal of Scientific Research*, 21(1), 175-188.
- Aebli, H. (1988). *12 formas básicas de enseñar*. Narcea.
- Aguaded, J.I., Pérez, M.M., y Monescillo, M. (2010). Hacia una integración curricular de las TIC en los centros educativos andaluces de primaria y secundaria. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 62(4), 7-23. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3648460.pdf>
- Aguareles, M.A. (1989). Nuevas tecnologías: análisis de un referente para el entorno escolar. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, (4), 47-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=117612>
- Agustin, R. R., Liliyasi, S., Sinaga, P., y Rochintaniawati, D. (2019). Assessing pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) on kinematics, plant tissue and daily life material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 1-5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022013>
- Alaminos, A. (2006). El muestreo en la Investigación Social. En A. Alaminos y J.L. Castejón, *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión* (pp. 41-54). Alcoy. <http://hdl.handle.net/10045/20331>
- Almekhlafi, A. G., y Almeqdadi, F. A. (2010). Teachers' perceptions of technology integration in the United Arab Emirates school classrooms. *Educational Technology & Society*, 13(1), 165-175. <https://www.jstor.org/stable/pdf/jeductechsoci.13.1.165.pdf>

- Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J. M., Belloch, C., y Bo, R. M. (2011). Las necesidades formativas del profesorado en TIC: perfiles formativos y elementos de complejidad. *RELIEVE*, 17(2), 1-28. <https://doi.org/10.7203/relieve.17.2.4006>
- Almerich, G., Suárez-Rodríguez, 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), 127-146. <https://doi.org/10.7203/relieve.11.2.4252>
- Altun, T. (2013). Examination of classroom teachers technological, pedagogical and content knowledge on the basis of different variables. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 15(2), 365-397. <https://hrcak.srce.hr/105557>
- Álvarez, J.L. (2001). Posibilidades y límites político-educativos de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. *Revista Española de Pedagogía*, (218), 85-104. <https://revistadepedagogia.org/lix/no-218/posibilidades-y-limites-politico-educativos-de-las-nuevas-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion/101400009868/>
- Anderson, A., y Barham, N. (2013). Using the TPACK framework to unite disciplines in online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 549-565. <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/24/610>
- Anderson, S.E., y Maninger, R.M. (2007). Preservice Teachers' Abilities, Beliefs, and Intentions regarding Technology. *Journal of Educational Computing Research*, 37(2), 151-172. <https://doi.org/10.2190/H1M8-562W-18J1-634P>
- Arancibia, M.L., Cabero, J., y Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los docentes de educación superior. *Formación Universitaria*, 13(3), 89-100. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>

- Archambault, L. M., y Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPCK framework. *Computers & Education*, 55(4), 1656-1662. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.009>
- Archambault, L., y Crippen, K (2009). Examining TPACK Among k-12 Online Distance Educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88. https://www.researchgate.net/publication/255629738_Examining_TPACK_among_K-12_online_distance_educators_in_the_United_States
- Ardıç, Ö., y Çiftçi, H. (2019). ICT competence and needs of Turkish EFL instructors: The role of gender, institution and experience. *Eurasian Journal of Applied Linguistics*, 5(1), 153-173. <https://doi.org/10.32601/ejal.543791>
- Area, M., Gros, B., y Marzal, M.A. (2008). *Alfabetizaciones y tecnologías de la información y la comunicación*. Síntesis.
- Areekul, C., Ratana-Ubol, A., y Kimpee, P. (2015). Model development for strengthening social capital for being a sustainable lifelong learning society. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1613-1617. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.508>
- Arslan, Y. (2015). Determination of technopedagogical Content Knowledge Competencies of Preservice Physical Education Teachers: A Turkish Sample. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34(2), 225-241. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1063585>
- Arzola, D., Loya, C., y González, A. (2016). El trabajo directivo en educación primaria: liderazgo, procesos participativos y democracia escolar. *IE Revista De Investigación Educativa de la REDIECH*, 7(12), 35-41. <https://www.redalyc.org/journal/5216/521653208004/html/>

- Atiquil, A. Y. M., Mok, M. M. C., Gu, X., Spector, J. M., y Hai-Leng, C. (2019). ICT in higher education: An exploration of practices in Malaysian universities. *IEEE Access*, 7, 16892-16908. <https://doi.org/10.1109/access.2019.2895879>
- Atun, H., y Usta, E. (2019). The effects of programming education planned with TPACK framework on learning outcomes. *Participatory Educational Research (PER)*, 6(2), 26-36. <https://doi.org/10.17275/per.19.10.6.2>
- Ay, Y., Karadağ, E., y Acat, M. B. (2016). ICT Integration of Turkish Teachers: An analysis within TPACK-Practical Model. *International Journal of Progressive Education*, 12(2), 149-165. <https://ijpe.penpublishing.net/makale/12>
- Aznar, I., Cáceres, M. P., Trujillo, J. M., y Romero, J. M. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 52-57. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6770637>
- Bakac, E. (2018). The impact on technology integration self-efficacy beliefs of prospective teachers' self-directed learning trends with technology. *European Journal of Educational Studies*, 12(4), 72-87. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1341050>
- Barac, K., Prestridge, S., y Main, K. (2017). Stalled Innovation: Examining the technological, pedagogical and content Knowledge of Australian university educators. *Australian Educational Computing*, 32(1). <http://journal.acce.edu.au/index.php/AEC/article/view/140>
- Baran, E., y Uygun, E. (2016). Putting technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) in action: An integrated TPACK-design-(DBL) approach based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(2), 47-63. <https://doi.org/10.14742/ajet.2551>

- Barroso, J. (1-11 de abril de 2003). *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Formación del Profesorado Universitario*. III Congreso Internacional Virtual de Educación, Universidad de Sevilla, España.
<https://grupotecnologiaeducativa.es/images/bibliovir/BARROSO.pdf>
- Batane, T., y Ngwako, A. (2017). Technology use by pre-service teachers during teaching practice: Are new teachers embracing technology right away in their first teaching experience? *Australasian Journal Of Educational Technology*, 33(1), 48-61.
<https://doi.org/10.14742/ajet.2299>
- Bei, X., y Ping, C. (2015). Curriculum Leadership and the Development of ICT in Education Competencies of Pre-service Teachers in South China. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 24(3), 515-524. <https://doi.org/10.1007/s40299-015-0238-1>
- Beri, N., y Sharma, L. (2019). A study on Technological and Content Knowledge among Teacher-Educators in Punjab Region. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 8(5), 1306-1312. <https://doi.org/10.35940/ijeat.E1186.0585C19>
- Bibi, Sh., y Hossain, Sh. (2016). TPACK in action: A study of a teacher educator's thoughts when planning to use ICT. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(4), 87. <https://doi.org/10.14742/ajet.3071>
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa: guía práctica*. Ceac.
- Black, P., y G. Harrison. (1985). *In Place of Confusion: Technology and Science in the School Curriculum*. Nuffield-Chelsea Curriculum Trust and the National Centre for School Technology.

- Boda, P., y Weiser, G. (2018). Using POGILs and blended learning to challenge preconceptions of student ability in introductory chemistry. *Journal of College Science Teaching*, 48(1), 60-67. https://learningcenter.nsta.org/resource/?id=10.2505/4/jcst18_048_01_60
- Bower, M., y Vlachopoulos, P. (2018). A critical analysis of technology-enhanced learning design frameworks. *British Journal of Educational Technology*, 49(4). <https://doi.org/10.1111/bjet.12668>
- Bulut, A., y Isiksal, M. (2019). Perceptions of pre-service elementary mathematics teachers on their technological pedagogical content knowledge (TPACK) regarding geometry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 38(2), 153-176. <https://www.learntechlib.org/primary/p/173761/>
- Buss, R. R., Foulger, T. S., Wetzel, K., y Lindsey, L. (2018). Preparing teachers to integrate technology into K-12 instruction II: Examining the effects of technology-infused methods courses and student teaching. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(3), 134-150. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1437852>
- Cabanillas, J. L., Luengo, R., y Torres, J. L. (2020). La búsqueda de información, la selección y creación de contenidos y la comunicación docente. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 241-267. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.24128>
- Cabero, J., Roig, R., y Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education*, (32), 73-84. <https://doi.org/10.1344/der.2017.32.73-84>
- Cabero, J. (2000). *Usos de los medios audiovisuales, informáticos y NNNT en los centros andaluces*. Kronos.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Paidós.

- Cabero, J. (2007). Las nuevas tecnologías en la Sociedad de la Información. En J.M. Cejudo. (Ed.), *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación* (pp. 1-19). McGraw-Hill.
- Cabero, J. (2014a). *La formación del profesorado en TIC: modelo TPACK*. Plubidisa S.A.
- Cabero, J. (2014b). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XXI*, 17(1), 111-132. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>
- Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Tecnología, ciencia y educación*, (I), 19-27. <https://doi.org/10.51302/tce.2015.27>
- Cabero, J., Marín, V., y Castaño, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *@tic. revista d'innovació educativa*, 14, 13-22. <http://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Cabero, J., y Barroso, J. (2016). Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educación*, 28(3), 633-663. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526>
- Cabero, J., y Martínez, A. (2019). Las TIC y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Cabero, J., y Palacios, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>

- Cabero, J., y Ruiz-Palmero, J. (2018). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (9), 16-30. <http://orcid.org/0000-0002-6958-0926>
- Cacheiro, M.L. (2014). *Educación y Tecnología: Estrategias didácticas para la integración de las TIC*. UNED.
- Campaña, R.L., Gallego, M.J., y Muñoz, F. (2019). Estrategias de enseñanza para la adquisición de competencias en formación profesional: perfiles de estudiantes. *Educación*, 55(1), 203-229. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.876>
- Campos, R. (2021). Modelos de integración de la tecnología en la educación de personas que desempeñan funciones ejecutivas y de dirección: el TPACK y el SAMR. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 21(1), 1-27. <https://doi.org/1-27>. 10.15517/aie.v21i1.42411
- Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, 12(3), 2-16. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123COL1.pdf>
- Casal, L. Fernández-Morante, C., y Cebreiro, B. (2018). La competencia en TIC del profesorado no universitario. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (5), 22-39. <https://doi.org/10.6018/riite/2018/334851>
- Casas, J., Repullo, J.R., y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>

- Castañeda, L. (2009). Las universidades apostando por las TIC: modelos y paradojas de cambio institucional. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (28), 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.28.453>
- Castañeda, L. (2019). Debates regarding Technology and Education: contemporary pathways and pending conversations. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 29-39. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.23020>
- Castells, M. (1996). *The Information Age: Economy, Society and Culture. Volume I: The Rise of the Network Society*. Alianza.
- Castells, M. (1997). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol. I: La sociedad red*. Alianza.
- Castells, M. (2001). *La era de la información, vol. 1: La sociedad red*. Alianza.
- Castells, M., y Cardoso, G. (2005). *The Network Society: From Knowledge to Policy*. Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations.
- Cebreiro, B., y Fernández, C. (2003). Las tecnologías de la comunicación en el espacio europeo para la educación superior. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 11(21), 57-61. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=755203>
- Cebrián, M. (1997). Nuevas competencias para la formación inicial y permanente del profesorado. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (6). <https://doi.org/10.21556/edutec.1997.6.571>
- Cebrián, M. (1999). La formación del profesorado en el uso de medios y recursos didácticos. En Cabero, J. (Ed.), *Tecnología Educativa* (pp. 131-149). Síntesis Educación.
- Cejas, R., Navío, A., y Barroso, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido).

Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, (49), 105-119. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.07>

Cengiz, C. (2015). The development of TPACK, Technology Integrated Self-Efficacy and Instructional Technology Outcome Expectations of pre-service physical education teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 43(5), 411-422. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1074191>

Chai, C. S., Koh, J.H.L., y Tsai, C.C. (2011). Exploring the factor structure of the constructs of technological, pedagogical, content knowledge (TPACK). *The Asia-Pacific Education Researcher*, 20(3), 595-603.

Chai, C.S., Koh, J.H.L., y Tsai, C.C (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51. https://www.researchgate.net/publication/290044779_A_Review_of_Technological_Pedagogical_Content_Knowledge

Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.06.005>

Chen, H. (2008). Why do teachers not practice what they believe regarding technology integration? *The Journal of Education Research*, 102(1), 65-75. <https://doi.org/10.3200/JOER.102.1.65-75>

Chigona, A., Chigona, W., y Davids, Z. (2014). Educators' motivation on integration of ICTs into pedagogy: case of disadvantaged areas. *South African Journal of Education*, 34(3), 1-8. <https://doi.org/10.15700/201409161051>

- Colás, P. (2003). Internet y aprendizaje en la sociedad del conocimiento. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 10(20), 31-35.
<https://www.revistacomunicar.com/ojs/index.php/comunicar/article/view/C20-200305>
- Cortina-Pérez, B., y Medina, A. (2019). La competencia de internacionalización del profesorado universitario. Un reto para la educación superior. *Publicaciones*, 49(5), 209-224. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i5.11228>
- Covarrubias, C., y Mendoza Lira, M. (2015). Sentimiento de autoeficacia en una muestra de profesores chilenos desde las perspectivas de género y experiencia. *Estudios pedagógicos*, 41(1), 63-78.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052015000100004
- CRUE (2004). *Las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el sistema universitario español*. (PDF) Las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sistema universitario español (researchgate.net)
- Cuban, L. (2004). *The blackboard and the bottom line*. Harvard University Press.
- David, P. A., y Foray, D. (2003). Economic fundamentals of the knowledge society. *Policy Futures in Education*, 1(1), 20-49. <https://doi.org/10.2304/pfie.2003.1.1.7>
- De Pablos, J., Area, M., Valverde, J., y Correa, J.M. (2009). Autonomic educational policies and the integration of ICT in school centers en A. Mendez, A. Solano, J.A. Mesa y J. Mesa González (Ed.), *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education* (pp. 1275-1279). Formatex.
- De Pablos, J., Colás, P., López, A., y García-Lázaro, I. (2019). Los usos de las plataformas digitales en la enseñanza universitaria. Perspectivas desde la investigación educativa. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), 59-72.
<https://doi.org/10.4995/redu.2019.11177>

- De Pablos, J., y Llorent-Vaquero, M. (2020). Las emociones en la interacción con la tecnología en el profesorado y el alumnado de centros con buenas prácticas TIC. *Educatio Siglo XXI*, 38(2), 155-170. <https://doi.org/10.6018/educatio.432951>
- DeCoito, I., y Richardson, T. (2018). Teachers and technology: Present practice and future directions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 18(2), 362-378. <https://citejournal.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/v18i2science1.pdf>
- Delgado, V., y Casado, R. (2014). Radiografía de la formación del profesorado en la Universidad de Burgos: evolución y análisis de planes y estrategias formativas. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 66(2), 43-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4673869>
- Deng, F., Chai, C.S., So, H.-J., Qian, Y., y Chen, L. (2017). Examining the validity of the technological pedagogical content knowledge (TPACK) framework for preservice chemistry teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 1-14. <https://doi.org/10.14742/ajet.3508>
- Díaz, J.E. (2017). Formación de Docentes en el Uso y Apropiación de las TIC. *INNOVA Research Journal*, 2(9), 18-25. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6128457>
- Djiwandono, P. I. (2019). How language teachers perceive information and communication technology. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 8(3), 607-615. <https://doi.org/10.17509/ijal.v8i3.15260>
- Domingo, M., y Marquès, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 19(37), 169-175. <https://doi.org/10.3916/C37-2011-03-09>
- Drucker, P. F. (1993). The rise of the knowledge society. *The Wilson Quarterly*, 17(2), 52-71. <http://archive.wilsonquarterly.com/essays/rise-knowledge-society-0>

- Drummond, A., y Sweeney, Th. (2017). Can an objective measure of technological pedagogical content knowledge (TPACK) supplement existing TPACK measures? *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 928-939. <https://doi.org/10.1111/bjet.12473>
- Durán, M., Prendes, M.P., y Gutiérrez, I. (2019). Certificación de la Competencia Digital Docente: propuesta para el profesorado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 187-205. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>
- Dysart, S. A., y Weckerle, C. (2015). Professional development in higher education: A model for meaningful technology integration. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 14, 255-265. <http://jite.informingscience.org/documents/Vol14/JITEv14IIPp255265Dysart2106.pdf>
- Ekrem, S., y Recep, Ç. (2014). Examining preservice EFT teachers' TPACK competencies in Turkey. *Journal of Educators Online*, 11(2). <https://doi.org/10.9743/JEO.2014.2.2>
- Erdogan, A., y Sahin, I. (2010). Relationship between math teacher candidates' technological pedagogical and content knowledge (TPACK) and achievement levels. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2707-2711. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.400>
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39. <https://doi.org/10.1007/BF02504683>
- 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. <https://eric.ed.gov/?id=EJ882506>

- Escudero, J. M., González, M. T., y Rodríguez, M. J. (2018). Los contenidos de la formación continuada del profesorado: ¿Qué docentes se están formando? *Educación XXI*, 21(1), 157-180. <https://doi.org/10.5944/educXX1.20183>
- Escudero, J.M., Martínez, B., y Nieto, J.M. (2018). Las TIC en la formación continua del profesorado en el contexto español. *Revista de Educación*, (382), 57-80. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2018-382-392>
- Esteve, F.M., Gisbert, M., y Lázaro, J.L. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿Cómo se ven los actuales estudiantes de educación? *Perspectiva Educacional*, 55(2), 38-54. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.2-Art.412>
- Feixas, M. (2006). Cuestionario para el análisis de la orientación docente del profesor universitario. *Revista de Investigación Educativa*, 24(1), 97-118. <http://revistas.um.es/rie/article/view/97321>
- Feixas, M., Fernández, I., Fernández, A., San Pedro, M.J., Márquez, M.D., y Zellwegger, F. (2013). ¿Cómo medir la transferencia de la formación en Educación Superior? El cuestionario de Factores de Transferencia. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 11(3), 219-248. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4558222>
- Fernández, A. (2005). *Taller sobre el proceso de aprendizaje-enseñanza de competencias*. <http://www.uv.es/adedch/documentos/Taller.pdf>.
- Fernández, M.D., y Montero, M.L. (2007). Que piensan os asesores e os profesores sobre las modalidades de formación? *Eduga: Revista Galega do Ensino*, (49), 74-88. <https://bit.ly/2VmeWy3>.

- Fernández-Cruz, F.J., y Fernández-Díaz, M.J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (46), 97-105. <http://dx.doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Flores, F.A., Ortiz, M.C., y Buontempo, M.P. (2018). TPACK: un modelo para analizar prácticas docentes universitarias. El caso de una docente experta. *REDU. Revista de docencia Universitaria*, 16(1), 119-136. <https://doi.org/10.4995/redu.2018.8804>
- Flórez, L. D., Ramírez, C. R., y Ramírez, S. R. (2016). Las TIC como herramientas de inclusión social. *3C TIC*, 5(1), 54-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400935>
- Fremio, J., y Andrade-Rodas, E. (2017). Nivel de conocimiento de las tecnologías de la información y comunicación en los docentes de educación superior. *INNOVA Research Journal*, 2(12), 59-74. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n12.2017.483>
- Gaible, E., y Burns, M. (2006). *Using technology to train teachers: Appropriate uses of ICT for teacher professional development in developing countries*. infoDev / World Bank. <http://www.infodev.org/articles/using-technology-train-teachers>
- Gairín, J. (2010). Gestión del conocimiento y escuela 2.0. DIMUAB, 16. (<http://dim.pangea.org/revistaDIM16/revistanew.htm>)
- Gairín, J. (2011). Formación de profesores basada en competencias. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 63(1), 93-108. <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/28907>
- Gallego-Arrufat, M.J., Torres-Hernández, N., y Pessoa, T. (2019). Competencia de futuros docentes en el área de seguridad digital. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (61), 57-67. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-05>

- García, M.P., y Maquilón, J. (2010). El futuro del profesorado universitario. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 17-26.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3678744>
- García, Y., y Gutiérrez, P. (2020). El rol docente en la sociedad digital. *Digital Education Review*, (38), 1-22. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/27102>
- Gibson, K. (2008). Technology and Technological Knowledge: A Challenge for School Curricula. *Teachers and Teaching*. 14(1), 3-15. <https://doi.org/10.1080/13540600701837582>
- Gill, L., Dalgarno, B., y Carlson, L. (2015). How Does Pre-Service Teacher Preparedness to Use ICTs for Learning and Teaching Develop Through Their Degree Program? *Australian Journal of Teacher Education*, 40(1), 36-59. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n1.3>
- Gómez-Trigueros, I.M. (2020). Geolocalización con TAC: La Competencia Digital Docente y la Competencia con TPACK. *Revista de Estudios Andaluces*, (40), 43-57.
<https://dx.doi.org/10.12795/rea.2020.i40.03>
- Gonzales, A. L. (2018). Exploring Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) and Self-Efficacy Belief of Senior High School Biology Teachers in Batangas City. *The Palawan Scientist*, 10(1), 29-47. <https://ejournals.ph/article.php?id=13013>
- González, M. A., Perdomo, K. V., y Pascuas, Y. (2017). Aplicación de las TIC en modelos educativos blended learning: una revisión sistemática de literatura. *Sophia*, 13(1), 144-154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5877983>
- González, N., Ramírez, A., y Salcines, I. (2018). Competencia mediática y necesidades de alfabetización audiovisual de docentes y familias españolas. *Educación XXI*, 21(2), 301-321. <https://doi.org/10.5944/educXXI.16384>

- Gorgoretti, B. (2019). The use of technology in music education in North Cyprus according to student music teachers. *South African Journal of Education*, 39(1), 1-10. <https://doi.org/10.15700/saje.v39n1a1436>
- Graham, Ch. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57(3), 1953-1960. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.010>
- Graham, R. C., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., y Harris, R. (2009). Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79. <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0328-0>
- Granado, C. (1994). Situación actual y alternativas a la evaluación de la formación permanente del profesorado: la construcción de una propuesta de actuación centrada en el marco de un centro de profesores. *Enseñanza & Teaching. Revista interuniversitaria de didáctica*, 12, 139-152. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=95693>
- Guerra, C., Moreira, A., y Vieira, R. (2017). Technological pedagogical content knowledge development: integrating technology with a Research Teaching Perspective. *Digital Education Review*, (32), 85-96. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/19912>
- Guitert, M., Romeu, T., y Pérez, M. (2007). Competencias TIC y trabajo en equipo en entornos virtuales. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4(1), 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2291403>
- Guler, M., y Celik, D. (2018). Uncovering the relation between CK and PCK: An investigation of preservice elementary mathematics teachers' algebra teaching knowledge. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 7(2), 162-194. <https://doi.org/10.17583/redimat.2018.2575>

- Gutiérrez, A. (2008). Las TIC en la formación del maestro. “Realfabetización” digital del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(3), 191-206. <https://www.redalyc.org/pdf/274/27418813011.pdf>
- Gutiérrez, A., y Torrego, A. (2018). Educación Mediática y su Didáctica. Una propuesta para la Formación del Profesorado en TIC y Medios. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32(1), 15-27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6441409>
- Gutiérrez, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (44), 51-65. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.04>
- Gyaase, P. O., Gyamfi, S. A., y Kuranchie, A. (2019). Gauging the e-readiness for the integration of information and communication technology into pre-tertiary education in Ghana: An assessment of teachers’ technological pedagogical content knowledge (TPACK). *International Journal of Information & Communication Technology Education*, 15(2), 1-17. <https://doi.org/10.4018/ijicte.2019040101>
- Harris, J., Phillips, M., Koehler, M., y Rosenberg, J. (2017). TPCK/TPACK research and development: Past, present, and future directions. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 1-7. <https://doi.org/10.14742/ajet.3907>
- Hasse, C. (2017). Technology literacy for teachers. *Oxford Review of Education*, 43(3), 365-378. <https://doi.org/10.1080/03054985.2017.1305057>
- Hativa, N. (2000). Becoming a better teacher: A case of changing the pedagogical knowledge and beliefs of law professor. *Instructional Science*, 28, 491-523. <https://doi.org/10.1023/A:1026521725494>

- Hazar, E. (2019). A comparison between European Digital Competence framework and the turkish ICT curriculum. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 954-962. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070406>
- Heintink, M., Voogt, J., Fisser, P., Verplanken, L., y van Braak, J. (2017). Eliciting teachers' technological pedagogical knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 96-109. <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/3505>
- Hernández, A., y Quintero, A. (2009). La integración de las TIC en el currículo: necesidades formativas e interés del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 12(2), 103-119. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3039100>
- Herrera, M.C. (2009). Las paradojas de la Sociedad del Conocimiento: las TIC y el profesorado. *Enseñanza & Teaching*, 27(1), 133-155. <https://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/view/6587>
- Herrero, R.M. (2014). El papel de las TIC en el aula universitaria para la formación en competencias del alumno. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (45), 173-188. <http://hdl.handle.net/11441/46215>
- Hetcher, R.P., y Vermette, L.A. (2013). Technology integration in K-12 science classrooms: An analysis of barriers and implications. *Themes in Science & Technology Education*, 6(2), 73-90. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1131093>
- Hew, K. F., y Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research Development*, 55(3), 223-252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>

- Hicks, O. (1999). Integration of central and departmental development-reflections from Australian Universities. *The International Journal for Academic Development*, 4(1), 43-51. <https://doi.org/10.1080/1360144990040107>
- Hidalgo, B.G., y Gisbert, M. (2020). Análisis de las competencias digitales del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *INNOVA Research Journal*, 5(3.2.), 79-96. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1513>
- Higgins, S., Beauchamp, G., y Miller, D. (2007). Reviewing the literature on interactive whiteboards. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 213-225. <https://doi.org/10.1080/17439880701511040>
- Hoadley, C., y Kali, Y. (2019). Five waves of conceptualizing knowledge and learning for our future in a networked society. In Y. Kali, A. Baram-Tsabary, A., Schejter (Eds.). *Learning in a net-worked society: Spontaneous and designed technology enhanced learning communities*. Springer.
- Horzum, M. B. (2013). An investigation of the technological pedagogical content knowledge of pre-service teachers. *Technology, Pedagogy and Education*, 22(3), 303-317. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.795079>
- Howley, A., Wood, L., y Hough, B. (2011). Rural elementary school teachers' technology integration. *Journal of Research in Rural Education*, 26(9). <http://sites.psu.edu/jrre/wp-content/uploads/sites/6347/2014/02/26-9.pdf>
- Imbernón, F. (1994). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional*. Graó.

- Imbernón, F. (2011). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional*. Graó.
- Imbernón, F. (2012). La formación del profesorado universitario: orientaciones y desorientaciones. Las prácticas de formación del profesorado universitario. En J. Bautista (coord.), *Innovación en la universidad. Prácticas, políticas y retóricas*, (85-103). Graó.
- Imbernón, F., Silva, P., y Guzmán, C. (2011). Competencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual y semipresencial. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 13(36), 107-114. <https://doi.org/10.3916/C36-2011-03-01>
- Inan, F.A., y Lowther, D.L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model. *Educational Technology Research and Development*, 58(2), 137-154. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9132-y>
- Infante, A., Infante, J., y Gallardo, J. (2021). The acquisition of ICT skills at the university level: the case of the Faculty of Business Studies and Tourism of the University of Huelva. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 60(60), 29-58. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.79471>. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.79471>
- Ion, G., y Cano, E. (2012). La formación del profesorado universitario para la implementación de la evaluación por competencias. *Educación XXI*, 15(2), 249-270. <https://doi.org/10.5944/educxx1.15.2.141>
- Jang, S.Y., y Chang, Y. (2016). Exploring the technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of Taiwanese university physics instructors. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(1), 107-122. <https://doi.org/10.14742/ajet.2289>

- Jang, S. Y., y Tsai, M.F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59(2), 327-338. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.023>
- Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., y Sloep, P. (2013). Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Computers & Education*, 68, 473-481. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.008>
- Janssen, N., Knoef, M., y Lazonder, W. (2019) Technological and pedagogical support for pre-service teachers' lesson planning. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(1), 115-128. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1569554>
- Jimoyiannis, A. (2010). Developing a Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Science Education: Implications of a Teacher Trainers' Preparation. *Informing Science+IT Education Conference*, 10, 597-607. <https://doi.org/10.28945/1277>
- Jones, S. J. (2017). Technology in the Montessori classroom: Teachers' beliefs and technology use. *Journal of Montessori Research*, 3(1), 16-29. <https://doi.org/10.17161/jomr.v3i1.6458>
- Juniu, S. (2011). Pedagogical uses of technology in physical education. *The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 82(9), 41-49. <https://doi.org/10.1080/07303084.2011.10598692>
- Kale, U. (2014). Can they plan to teach with Web 2.0? Future teachers' potential use of the emerging web. *Technology, Pedagogy and Education*, 23(4), 471-489. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.813408>

- Kaplon-Schilis, A., y Lyublinskaya, I. (2019). Analysis of relationship between five domains of TPACK framework: TK, PK, CK math, CK science, and TPACK of pre-service special education teachers. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 25-43
<https://doi.org/10.1007/s10758-019-09404-x>
- Karpov, A. O. (2017). The Problem of Separating the Notions of “Knowledge” and “Information” in the Knowledge Society and its Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 804-810. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.152>
- Kavanoz, S., Yuksel, H., y Özcan, E. (2015). Pre-service teachers' self-efficacy perceptions on web. *Computers & Education*, 85, 94-101.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.02.005>
- Kelly-McHale, J. (2013). The influence of music teacher beliefs and practices on the expression of musical identity in an elementary general music classroom. *Journal of Research in Music Education*, 61(2), 195-216. <https://doi.org/10.1177/0022429413485439>
- Kim, S. (2018). Technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) and beliefs of preservice secondary mathematics teachers: Examining the relationships. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 14(10), 1-24.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/93179>
- Koehler, M. J., y Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
<https://doi.org/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV>
- Koh, J.H. L., Chai, C. S., y Tsai, C. C. (2010). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore preservice teachers with a large-scale survey.

- Journal of Computer Assisted Learning*, 26(6), 563-573.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00372.x>
- Koh, J.H.L. (2018). TPACK design scaffolds for supporting teacher pedagogical change. *Educational Technology Research and Development*, 67, 577-595.
<https://doi.org/10.1007/s11423-018-9627-5>
- Kopcha, T.J., Ottenbreift-Leftwich, A., Jung, J., y Baser, D. (2014). Examining the TPACK framework through the convergent and discriminant validity of two measures. *Computers & Education*, 78, 87-96. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.003>
- Kornienko, A. A. (2015). The concept of knowledge society in the ontology of modern society. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 166, 378-386.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.540>
- Korthagen, F. (2010). La práctica, la teoría y la persona en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 83-101.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27419198005>
- Kucuk, S. (2018). How pre-service teachers learn educational technology with the situated learning approach. *Journal of Technology and Teacher Education*, 26(2), 249-274.
<http://www.learntechlib.org/p/180080/>
- Ladrón, L. (2020). *Las TIC en la educación física actual: estudio del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) en el profesorado universitario de educación física en España*. [Tesis doctoral no publicada]. Universidad de Sevilla.
- Ladrón, L., Cabero, J., y Almagro, B. (2019). El conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar del profesorado de Educación Física. *Retos*, (36), 362-369.
<https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.68898>

Lasnier, F. (2000). *Réussir la formation par compétences*. Guérin.

Lázaro, J.L., Usart, M., y Gisbert, M. (2019). La evaluación de la competencia digital docente: construcción de un instrumento para medir los conocimientos de futuros docentes. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 76-81. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370>

Leal, U. L. A., y Rojas, M. J. E. (2020). Percepciones de autoeficacia y conocimientos TPACK en profesores en formación. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 16(2), 283-296. <https://doi.org/10.15332/22563067.6295>

Leiva, J.P., Ugalde, L., y LLorente, C. (2018). El modelo TPACK en la formación inicial de profesores: modelo Universidad de Playa Ancha (UPLA), Chile. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (53), 165-177. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.11>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOE). *Boletín Oficial del Estado*, 106 (4 de mayo de 2006), 17158-17207.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). *Boletín Oficial del Estado*, 295 (10 de diciembre de 2013), 97858-97921.

Liang, J.-C., Chai, C.S., Koh, J.H.L., Yang, C.-J., y Tsai, C.-C. (2013). Surveying in-service preschool teachers' technological pedagogical content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 581-594. <https://doi.org/10.14742/ajet.299>

Lin, T.-C., Tsai, C.-C., Chai, C. S., y Lee, M.-H. (2013). Identifying Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22, 325-336. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9396-6>

- Ling, J.H., y Chai, C.S. (2013). Teacher clusters and their perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) development through ICT lesson design. *Computers & Education*, 70, 222-232. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.08.017>
- Liou, P.-Y. (2015). Developing an Instrument for Assessing Students' Concepts of the Nature of Technology. *Research in Science and Technological Education*, 33(2), 162–181. <https://doi.org/10.1080/02635143.2014.996542>
- Liu, S.-H. (2012). A multivariate model of factors influencing technology use by pre-service teachers during practice teaching. *Educational Technology & Society*, 15(4), 137-149. https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.15.4.137?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Liu, S.-H. (2013). Exploring the Instructional Strategies of Elementary School Teachers. *International Education Studies*, 6(11), 58-68. <https://doi.org/10.5539/ies.v6n11p58>
- Livingstone, S. (2012). Critical Reflections on the benefits of ICT in Education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9-24. <https://doi.org/10.1080/03054985.2011.577938>
- Lizana, A. (2012). Diseño de un procedimiento de captura y representación del conocimiento TPACK en la enseñanza universitaria. http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es/pape.gte/files/files/documentos_biblio/Alexandra_Lizana_proyecto.pdf
- Llorente, M.C. (2008). Aspectos fundamentales de la formación del profesorado en TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (21), 121-130. <http://hdl.handle.net/11441/14245>
- Lopera, M., Arias, V., Jiménez, M. M., Ospina, D. P., y Valderrama, Á. M. (2021). Aportes de la revisión de literatura al diseño de una ruta de apropiación TIC, vinculada con el

- modelo tecnológico-pedagógico-disciplinar. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (62), 276-307. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n62a11>
- López, E., y Miranda, M.J. (2007). Influencia de la tecnología en el rol del profesorado y en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(1), 51-60. <https://doi.org/10.5944/ried.1.10.1013>
- López-Belmonte, J., Pozo, S., Morales-Cevallos, M.B. y López-Meneses, E. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (67), 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1327>
- Loreli, A., Gamiz, V., y Romero, M.A. (2019). Niveles de desarrollo de la competencia digital docente: una mirada a marcos recientes del ámbito internacional. *Innoeduca, International Journal Of Technology And Educational Innovation*, 5(2), 140-150. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i2.5600>.
- Lorenzo, J.A. (2008). El espacio europeo de educación superior. *Educación y futuro. Revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, (18), 71-90. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2572068>
- Lorenzo, M. (2012). La función social de la universidad y la formación del profesorado. *Edetania. Estudios y propuestas socioeducativas*, (42), 25-38. <https://revistas.ucv.es/index.php/Edetania/article/view/228>
- Lores, B., Sánchez, P., y García, M. R. (2019). La formación de la competencia digital en los docentes. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(4), 234-260. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11720>

- Lozano, J.M. (2008). La Web 2.0. *Avances en supervisión educativa: Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, (8), 1-6.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2768279>
- Maher, D. (2013). Pre-service Primary Teachers' Use of iPads to Support Teaching: Implications for Teacher Education. *Educational Research for Social Change*, 2(1), 48-63.
https://www.researchgate.net/publication/280841300_Preservice_primary_teachers'_use_of_iPads_to_support_teaching_Implications_for_Teacher_Education
- Mailizar, M., y Fan, L. (2020). Indonesian Teachers' Knowledge of ICT and the Use of ICT in Secondary Mathematics Teaching. *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(1), 1-13. <https://doi.org/10.29333/ejmste/110352>
- Maquilón, J. J., Mirete, A. B., y Avilés, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(2), 183-204. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971>
- Maquilón, J.J., Mirete, A.B., García, F.A., y Hernández, F. (2013). Valoración de las TIC por los estudiantes universitarios y su relación con los enfoques de aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 31(2), 537-554.
<https://doi.org/10.6018/rie.31.2.151891>
- Marcelo, C. (2001). Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12(2), 531-593.
<https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0101220531A>
- Marín-Díaz, V. (2018). Las TIC inclusivas o la inclusividad de las TIC. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), I-III. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10515>

- Marquès, P. (2012). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. *Revista de Investigación*, 2(1), 2-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817326>
- Marquès, P.R. (2001). Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad. *Educar*, (28), 83-98. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=276695>
- Martín, M., Hernández, C., y Mendoza, S. (2017). Ambientes de aprendizaje basados en herramientas web para el desarrollo de competencias TIC en la docencia. *Perspectivas*, 2(1). 97-104. <https://doi.org/10.22463/25909215.1282>
- Martín, M.A., y López, E. (2012). La sociedad de la información y la formación del profesorado. E-actividades y aprendizaje colaborativo. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 15(1), 15-35. <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/775>
- Martínez, F. (2009). Mitología de las TIC en la sociedad y en la enseñanza. *Educatio Siglo XXI*, 27(2), 33-42. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/90941>
- Mas, O. (2011). El profesor universitario: sus competencias y formación. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 15(3), 195-211. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56722230013>
- Mateo, J. (2004). La investigación ex-post-facto. En Bisquerra, R. (coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 195-230). La Muralla S.A.
- Mateo, J.L. (2006). Sociedad del conocimiento. *ARBOR*, 182(718), 145-151. <https://doi.org/10.3989/arbor.2006.i718.18>
- Mayntz, R., Holm, K., y Hübner, P. (1993). *Introducción a los métodos de la sociología empírica*. Alianza Editorial S.A.

- McKenney, S., y Voogt, J. (2009). Designing technology for emergent literacy: The PictoPal initiative. *Computers & Education*, 52(4), 719-729. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.11.013>
- McKenney, S., y Voogt, J. (2017). Expert views on TPACK for early literacy: Priorities for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(5), 1-14. <https://doi.org/10.14742/ajet.2502>
- McKimm, J. (2009). Teaching quality, standars and enhancement. En S. Marshall. (ed.), *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education* (pp. 186-197). Routledge.
- Medellín, M. L., y Gómez, J. A. (2018). Uso de las TIC como estrategia de mediación para el aprendizaje de la lectura en educación primaria. *Gestión, Competitividad e innovación*, 6(1), 12-21. <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/35/33>
- Medina, A., Domínguez, M. C., y Ribeiro, F. (2011). Formación del Profesorado Universitario en las Competencias Docentes. *Revista de Historia Educativa Latinoamericana*, 13(7), 119-138. <http://www.scielo.org.co/pdf/rhel/v13n17/v13n17a06.pdf>
- Mendoza, J., Martínez, B., Milachay, Y., Cano, M., y Gras, A. (2005). Uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) en la formación inicial y permanente del profesorado. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (18), 121-150. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2901>
- Mercader, C. (2019). Las resistencias del profesorado universitario a la utilización de las tecnologías digitales. *Aula Abierta*, 48(2), 167-174. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.167-174>

- Mezzalira, M.A., y Boruchovitch, E. (2014). Motivación para leer y comprensión lectora de estudiantes brasileños. *Educatio Siglo XXI*, 32(2), 119-137.
<https://doi.org/10.6018/j/202191>
- Mingorance, A. C., Trujillo, J. M., Cáceres, M. P., y Torres, C. (2017). Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario de ciencias de la educación. *Journal of sport and health research*, 9(Extra1), 129-136.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6026403>
- Ministerio de Educación y Ciencia (2003). Encuesta piloto de la sociedad de la información y la comunicación en los centros educativos (2000-2001). Ministerio de Educación y Ciencia.
<https://www.mecd.gob.es/dms-static/599b1c70-93fa-4afc-bc1f-8bebdbc81825/cifras17-03-pdf.pdf>
- Miralles, P., Gómez, C.J., y Monteagudo, J. (2019). Percepciones sobre el uso de recursos TIC y mass-media para la enseñanza de la historia. Un estudio comparativo en futuros docentes de España-Inglaterra. *Educación XXI*, 22(2), 187-211.
<https://doi.org/10.5944/educXX1.21377>
- Mishra, P. (2019): Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78.
<https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Mishra, P., y Koehler, J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf

- Monereo, C. (2005). Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas. En *Internet y competencias básicas: aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender* (pp. 5-26). Graó. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=10439>
- Mooij, T., y Smeets, E. (2001). Modelling and supporting ICT implementation in secondary schools. *Computers & Education*, 36(3), 265-281. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(00\)00068-3](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(00)00068-3)
- Morales, P., Escandell, M.O., y Castro, J.J. (2018). Formación del profesorado en TIC y su pensamiento acerca de la integración de la tecnología en la enseñanza de adultos. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(1), 541-560. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63658>
- Moreno, N., López, E., y Leiva, J. (2018). El uso de tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. *International Studies on Law and Education*, 29(30), 131-146. http://www.hottopos.com/isle29_30/131-146Moreno.pdf
- Morgan, D.L. (1988). *Focus groups as qualitative research*. Sage Publications.
- Moulier-Boutang, Y. (2012). *Cognitive capitalism*. Polity Press.
- Mouza, Ch., Karchmer-Klein, R., Nandakamur, R., Yilmaz, S., y Hu, L. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 71, 206-221. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.020>
- Moya, M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *Revista DIM. Didáctica, Innovación y Multimedia*, (27), 1-15. <http://dimglobal.net/revistaDIM27/revista27ARcontenidosdigitales.htm>

- Muñoz, E., y Cubo, S. (2019). Competencia digital, formación y actitud del profesorado de educación especial hacia las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(1), 209-241. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i1.9151>
- Napal, M., Peñalva-Vélez, A., y Mendióroz, A. (2018). Development of digital competence in secondary education teachers' training. *Education Sciences*, 8(3), 104. <https://doi.org/10.3390/educsci8030104>
- Neville, V., Lam, M., y Gordon, C.J. (2015). The impact of eLearning on health professional educators' attitudes to information and communication technology. *Journal of multidisciplinary healthcare*, (8), 75-81. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S74974>
- Niess, M. L. (2008). Guiding preservice teachers in developing TPCK in AACTE (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 223-250). Routledge
- Niess, M.L., y Gillow-Wiles, H. (2017). Expanding teachers' technological pedagogical reasoning with a systems pedagogical approach. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 77-95. <https://doi.org/10.14742/ajet.3473>
- Nishino, T. (2012). Modeling teacher beliefs and practices in context: A multimethods approach. *The Modern Language Journal*, 96(3), 380-399. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2012.01364.x>
- Oliver, M. (2012). Technology and Change in Academic Practice. En P. Trowler, M. Saunders y V. Bamber (Eds.), *Tribes and Territories in the 21st Century: Rethinking the Significance of Disciplines in Higher Education*. International Studies in Higher Education: ERIC.

- Olofson, M.W., Swallow, M., y Neumann, M.D. (2016). TPACKing: A constructivist framing of TPACK to analyze teachers' construction of knowledge. *Computers & Education*, 95, 188-201. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.12.010>
- Olson, J. (2000). Trojan horse or teacher's pet? Computers and the culture of school. *Journal of Curriculum Studies*, 32(1), 1-8. <https://doi.org/10.1080/002202700182817>
- Ordóñez, E., Vázquez-Cano, E., Arias-Sánchez, S., y López-Meneses, E. (2021). Las Competencias en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el alumnado universitario. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (60), 153-167. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74860>
- Ornellas, A., Sánchez, J.A., Fraga, L., y Domingo, L. (2015). Políticas y prácticas en la formación permanente del profesorado en TIC en Cataluña. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(3), 83-96. <https://doi.org/10.6018/reifop.18.3.190271>
- Ortiz, A. M., Ágreda, M., y Rodríguez, J. (2020). Autopercepción del profesorado de Educación Primaria en servicio desde el modelo TPACK. *Revista Electrónica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, 23(2), 53-65. <https://doi.org/10.6018/reifop.415641>
- Özgen, K., y Serkan, N. (2020). Intelligent Data Analysis of Interactions and Relationships among Technological Pedagogical Content Knowledge Constructs via Rough Set Analysis. *Contemporary Educational Technology*, 11(1), 77-98. <https://doi.org/10.30935/cet.646769>
- Pacheco, M. (2011). Las TIC, ¿por qué y para qué? *e-CO: Revista Digital de Educación y Formación del profesorado*, (8), 1-5.

- Padilla, A.L., Gámiz, V.M., y Romero, M.A. (2020). Evolución de la competencia digital docente del profesorado universitario: incidentes críticos a partir de relatos de vida. *Educación*, 56(1), 109-127. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1088>
- Paredes, J., y Estebanell, M. (2005). Actitudes y necesidades de formación de los profesores ante las TIC y la introducción del crédito europeo. Un nuevo desafío para la educación superior. *Revista de Educación*, (337), 125-148. <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:14d26afd-abf8-4a66-8f72-8902c9ed53aa/re33707-pdf.pdf>
- Pareto, L., y Willermark, S. M. L. (2018). TPACK in situ: A design-based approach supporting professional development in practice. *Journal of Educational Computing Research*, 57(5). <https://doi.org/10.1177/0735633118783180>
- Pascall, N. (2000). An all inclusive information society. Ponencia presentada en el foro andaluz *Las tecnologías a favor de la igual y el empleo*. Instituto Andaluz de la Juventud, Granada, 29-30 de junio.
- Pavié, A. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 67-80. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3678767>
- Pérez, M., 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. <https://relatec.unex.es/article/view/237>
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.
- Petrella, E. (1986). *La tecnología de la información: un reto para los europeos. El desafío de los años 90*. Fundesco.

- Phillips, M. (2016). Processes of practice and identity shaping teachers' TPACK enactment in a community of practice. *Education and Information Technologies*, 22(4), 1771-1796. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9512-y>
- Phillips, M. (2016). Re-contextualising TPACK: exploring teachers' (non-)use of digital technologies. *Technology, Pedagogy and Education*, 25(5), 555-571. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2015.1124803>
- Powell, W. W., y Snellman, K. (2004). *The knowledge economy*. *Annual Review of Sociology*, 30, 199-220. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.29.010202.100037>
- Pozos, K. V. (2010). *La competencia digital del profesorado universitario para la sociedad del conocimiento. Aproximación de un modelo y validación de un cuestionario de detección de necesidades de formación continua*. UAB
- Prendes, M.P. (2011). Innovación con TIC en enseñanza superior: descripción y resultados de experiencias en la Universidad de Murcia. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 14(1), 267-280. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3678825>
- Prenkys, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Price, L., y Kirkwood, A. (2014). Using technology for teaching and learning in higher education: a critical review of the role of evidence in informing practice. *Higher Education Research and Development*, 33(3), 549-564. <https://doi.org/10.1080/07294360.2013.841643>

- Ramírez, A., González, N., y Salcines, I. (2018). Las Competencias Docentes Genéricas en los Grados de Educación. *Visión del Profesorado Universitario. Estudios Pedagógicos*, 44(2), 259-177. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052018000200259>
- Ramma, Y., Bholoa, A., Watts, M., y Sylvain, P. (2018) Teaching and learning physics using technology: Making a case for the affective domain. *Education Inquiry*, 9(2), 210-236. <https://doi.org/10.1080/20004508.2017.1343606>
- Recio, F., Silva, J., y Abricot, N. (2020). Análisis de la Competencia Digital en la Formación Inicial de estudiantes universitarios: Un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 59, 125-146. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77759>.
- Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Diario Oficial de la Unión Europea L 394 de 30-12-2006.
- Redmond, P., y Peled, Y. (2018). Exploring TPACK among pre-service teachers in Australia and Israel. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 2040-2054. <https://doi.org/10.1111/bjet.12707>
- Reyes, V. C., Reading, C., Doyle, H., y Gregory, S. (2017). Integrating ICT into teacher education programs from a TPACK perspective: Exploring perceptions of university lecturers. *Computers & Education*, 115, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.009>
- Ricaurte, P. (2016). Pedagogies for the open knowledge society. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(32), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0033-y>

- Roblizo, M.J., y Cózar, R. (2015). Usos y competencias en TIC en los futuros maestros de educación infantil y primaria. Hacia una alfabetización tecnológica real para docentes. *Píxel-Bit*, (47), 23-39. <http://hdl.handle.net/11441/45279>
- Rodríguez, J. (2012). Análisis sobre la integración en el sistema educativo de las TIC: proyectos institucionales y formación permanente. *TESI*, 13(3), 129-144. <https://doi.org/10.14201/eks.9134>
- Rodríguez, J., Artiles, J., y Guerra, M. (2018). Las ramas de conocimiento en la formación del profesorado de la institución superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 21(2), 167-178. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.314731>
- Rodríguez-García, A. M., Raso Sánchez, F., y Ruiz-Palmero, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de metaanálisis en la Web of Science. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (54), 65-81. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>
- Roig, R., Mengual, S., y Quinto, P. (2015). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de Primaria. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, (45), 151-159. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-16>
- Roig, R., y Flores, C. (2014). Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinario del profesorado: el caso de un centro educativo inteligente. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (47). <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.93>
- Romero, R., López, L., y Puig, M. (2020). Types of use of technologies by Spanish early childhood teachers. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 511-522. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.511>

- Ronan, B. (2018). Standards based technology integration for emergent bilinguals. *Multicultural Education*, 25(2), 7-12. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1181535>
- Rosenthal, I. G. (1999). New teachers and technology: Are they prepared? *Technology and Learning*, 19(8), 1-2. <https://eric.ed.gov/?id=EJ601984>
- Rué, J. (2008). Formar en competencias en la Universidad: entre la relevancia y la banalidad. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, (número monográfico). <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/58/public/58-47-2-PB.pdf>
- Ruiz, A., Medina, M., Pérez, E., y Medina, A. (2020). University teachers' training: the Digital Competence. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 58, 181-215. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74676>.
- Russell, G., Finger, G. y Russell, N. (2000). Information technology skills of Australian Teachers: implications for teacher education. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(2), 149-166. <https://doi.org/10.1080/14759390000200087>
- Rychen, D.S., Hersh, L., y Userkonstant, J. (2003). *Definición y Selección de las Competencias (DeSeCo): Fundamentos teóricos y conceptuales de las competencias*. París: OCDE.
- Sabariego, M. (2012). El proceso de investigación (parte 2). En Bisquerra, R. (coord.), *Metodología de la investigación educativa* (3ª. ed., pp. 127-163). La Muralla.
- Saefuddin., Fahyuddin., y Saleh. (2019). Usage of ICT by Science Teachers in Underdeveloped Regions: Accessibility, Competency, Strategy, and Attitude. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(4), 1277-1294. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/883534>

- Said-Hung, E. (2012). El uso de las Web 2.0 de colaboración en los escenarios virtuales de divulgación científica del Proyecto Atlas. *Investigación bibliotecológica*, 26(56), 137-157. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5817126>
- Samperio, V.M., y Barragán, J.F. (2018). Análisis de la percepción de docentes, usuarios de una plataforma educativa a través de los modelos TPACK, SAMR Y TAM3 en una institución de educación superior. *Apertura*, 10(1), 116-131. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1162>
- Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Sánchez, A. (2001). *Internet y la sociedad europea de la información: implicaciones para los ciudadanos*. Universidad de Sevilla
- Sánchez, M., Barboza, S., Cabero, J., y Prendes, P. (2008). *Programa de incorporación de las TIC en los programas académicos de las universidades estatales costarricenses*. Agencia Española de Cooperación Internacional. <https://www.researchgate.net/publication/46258743>
- Santos, M. A., Mella, I., y Sotelino, A. (2020). Movilidad y TIC en aprendizaje-servicio: perspectivas para una sociedad global y tecnológica. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 67-84. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.24180>
- Santos, M. A., y Lorenzo, M. M. (2010). Dimensión cívica y desarrollo formativo de los estudiantes universitarios en el contexto español. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, (Número especial), 1-17. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/250/411>
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A. Mishra, P., Koehler, M., y Shin, T. (2009). Technological pedagogical content Knowledge (TPACK): The development and

- validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Schmidt, D., Sahin, E.B., Thompson, A., y Seymour, J. (2008). Developing effective technological pedagogical and content knowledge (TPACK) in preK–6 teachers. In K. McFerrin, R. Weber, R. Carlsen y D. A. Willis (Eds.), *Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008* (5313–5317). Chesapeake: AACE.
- Scrabis-Fletcher, K., Juniu, S., y Zullo, E. (2016). Preservice Physical Education Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *The Physical Educator*, 73(4), 704-718. <https://doi.org/10.18666/TPE-2016-V73-I4-6818>
- Selwyn, N. (2014). *Digital Technology and the Contemporary University: Degrees of Digitization*. Routledge.
- Semiz, K., e Ince, M. L. (2012). Pre-service physical education teachers' technological pedagogical content knowledge, technology integration self-efficacy and instructional technology outcome expectations. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), 1248-1265. <https://doi.org/10.14742/ajet.800>
- Sevillano, M. L., y Fuero, R. (2013). Formación inicial del profesorado en TIC: Un análisis de Castilla-La Mancha. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 17(3), 151-183. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/41772>
- Shaw, K. (2002). Education and Technological Capability Building in the Gulf. *International Journal of Technology and Design Education*, 12, 77-91. <https://doi.org/10.1023/A:1013002828605>

- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Sigalés, C., Mominó, J. M., Meneses, J., y Badía, A. (2008). *La integración de internet en la educación escolar española: situación actual y perspectivas de futuro*. UOC.
- Sobrado, L.M., y Ceinos, C. (2011). *Tecnologías de la información y comunicación. Uso en Orientación Profesional y en la Formación*. Biblioteca Nueva.
- Solís de Ovando, J., y Jara, V. (2019). Competencia digital de docentes de Ciencias de la Salud de una universidad chilena. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (56), 193-211. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.10>.
- Souto, A., Estévez, I., Iglesias, V., y González, M. (2020). Entre lo formal y lo no informal: un análisis desde la formación permanente del profesorado. *Educación*, 56(1), 91-107. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1095>
- Spiteri, M., y Chang, S. (2018). Literature Review on the Factors Affecting Primary Teachers' Use of Digital Technology. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 115-128. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9376-x>
- Stewart, J., Antonenko, P., Shane, J., y Muravita, T. (2013). Intrapersonal Factors Affecting Technological Pedagogical Content Knowledge of Agricultural Education Teachers. *Journal of Agricultural Education*, 54(3), 157-170. <https://doi.org/10.5032/jae.2013.03157>
- Suárez, J.M., Almerich, G., Gargallo, B., y Aliaga, F.M. (2013). Las competencias del profesorado en tic: estructura básica. *Educación XXI*, 16(1), 39-61. <https://doi.org/10.5944/educxx1.16.1.716>

- Takacs, Z. K., Swart, E. K. ,y Bus, A. G. (2015). Benefits and pitfalls of interactive features in technology-enhanced storybooks. A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(4), 698-739. <https://doi.org/10.3102/0034654314566989>
- Tejada, J. (1999). Acerca de las competencias profesionales I. *Revista Herramientas*, 56, 20-30. https://www.researchgate.net/publication/259997250_Acerca_de_las_competencias_profesionales_I
- Tejada, J. (2005). El trabajo por competencias en el prácticum: cómo organizarlo y cómo evaluarlo. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(2), 1-31. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15507211>
- Tejada, J., y Pozos, K.V. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(1), 25-51. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63620>
- Tican, C., y Deniz, S. (2019). Pre-service teachers' opinions about the use of 21st century learner and 21st century teacher skills. *European Journal of Educational Research*, 8(1), 181-197. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.1.181>
- Tinio, V.L. (2003). *ICT in Education*. Manila.
- Tirado, R., y Aguaded, J.I. (2014). Influencias de las creencias del profesorado sobre el uso de la tecnología en el aula. *Revista de Educación*, (363), 230-255. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-363-179>
- Tognetto, A., Bendetta, M., Riccardi, W., Federici, A., y Boccia, S. (2019). Core competencies in genetics for healthcare professionals: results from a literature review

- and a Delphi method. *BMC Medical Education*, 19(19), 1-10.
<https://doi.org/10.1186/s12909-019-1456-7>
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., y Baran, E. (2017). A comprehensive investigation of TPACK within pre-service teachers' ICT profiles: Mind the gap!. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 46-60. <https://doi.org/10.14742/ajet.3504>
- Tondeur, J., Van, J. y Valcke, M. (2007). Towards a Typology of Computer Use in Primary Education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(3), 197-206.
- Torras, M.E. (2021). Emergency Remote Teaching: las TIC aplicadas a la educación durante el confinamiento por Covid-19. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 122-136. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.9079>
- Tsai, C.-C., y Chai, C. S. (2012). The “third”-order barrier for technology integration instruction: implications for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(6), 1057-1060. <https://doi.org/10.14742/ajet.810>
- Ugalde, N., y Balbestre, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Ciencias Económicas*, 31(2), 179-187. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730>
- Unwin, U. (2007). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). A Conceptual Framework for an Increasingly Technology Driven Higher Education? *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 1(1), 1-17.
- Valcarcel, M. (Coord.). (2003). *La preparación del profesorado universitario español para la convergencia europea en educación superior*. Proyecto MEC EA2003-0040. http://campus.usal.es/webusal/Novedades/noticias/bolonia/informe_final.pdf

- Valdés, A., Angulo, J., Urías, M.L., García, R., y Mortis, S.V. (2011). Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (39), 211-223.
- Valdés, V., y Gutiérrez, P. (2018). Las Urgencias Pedagógicas en la sociedad del aprendizaje y el conocimiento. Un estudio para la reflexión sobre la calidad en el nuevo modelo educativo. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 8(1), 1-28. <https://doi.org/10.17583/remie.2018.3199>
- Valls, R. (2001). Educación permanente y sociedad de la información. *Revista pedagógica*, (16), 19-33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=743583>
- Valtonen, T., Kukkonen, J., Kintkanen, S., Dillo, P., y Sointu, E. (2015). The impact of authentic learning experiences with ICT on pre-service teachers' intentions to use ict for teaching and learning. *Computers & Education*, 81, 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.008>
- Valtonen, T., Sointu, E. Kukkonen, J., Mäkitalo, K., Häkkinen, P., Järvela, S., Näykki, P., Virtanen, A., Pöntinen, S., Kostiainen, E., y Tondeur, J. (2019). Examining pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge as evolving knowledge domains: Alongitudinal approach. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(4), 491-502. <https://doi.org/10.1111/jcal.12353>
- Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M.C., y Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 15-31. <https://doi.org/10.14742/ajet.3518>
- Valverde, J., Garrido, M.C., y Fernández, R. (2010). Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas educativas con TIC. *Revista Electrónica*

- Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 203-229. <https://doi.org/10.14201/eks.5840>
- Varela, S.A., y Valenzuela, J.R. (2020). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación como competencia transversal en la formación inicial de docentes. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 1-20. <http://doi.org/10.15359/ree.24-1.10>
- Vargas, D. (2015). Las TIC en la educación. *Plumilla Educativa*, 16(2), 62-79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920245>
- Vázquez, A.I., Alducin, J.M., Marín, V., y Cabero, J. (2012). Formación del profesorado para el Espacio Europeo de Educación Superior. *Aula Abierta*, 40(2), 25-38. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3920896>
- Vázquez-Cano, E., Gómez-Galán, J., Infante-Moro, A., y López-Meneses, E. (2020). Incidence of a NonSustainability Use of Technology on Students' Reading Performance in Pisa. *Sustainability*, 12(2), 749. <https://doi.org/10.3390/su12020749>
- Venegas, L., Luzardo, H. J., y Pereira, A. (2020). Conocimiento, formación y uso de herramientas TIC aplicadas a la Educación Superior por el profesorado de la Universidad Miguel de Cervantes. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (71), 35-52. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1405>
- Vercellone, C. (2007). From formal subsumption to general intellect: elements for a marxist reading of the thesis of cognitive capitalism. *Historical Materialism*, 15(1), 13-36. <https://doi.org/10.1163/156920607X171681>
- Voithofer, R., Nelson, M. J., Han, G., y Caines, A. (2019). Factors that influence TPACK adoption by teacher educators in the US. *Educational Technology Research and Development*, 67(6), 1427-1453. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1236296>

- Voogt, J., y McKenney, S. (2017). TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy? *Technology, Pedagogy and Education*, 26(1), 69-83. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2016.1174730>
- Wachira, P., y Keengwe, J. (2011). Technology integration barriers: Urban school mathematics teachers' perspectives. *Journal of Science Education Technology*, 20(1), 17-25. <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9230-y>
- Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need-and what we can do about it*. Basic Books.
- Waite, S. (2004). Tools for the job: a report of two surveys of information and communications technology training and use for literacy in primary schools in the West of England. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(1), 11-20. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2004.00043.x>
- Walan, S. (2020) Embracing Digital Technology in Science Classrooms-Secondary School Teachers' Enacted Teaching and Reflections on Practice. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 431-441. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09828-6>
- Wang, W., Schmidt-Crawford, D., y Jin, Y. (2018). Preservice Teachers' TPACK Development: A Review of Literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 234-258. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039>
- Yang, J.-C., Quadir, B., Chen, N., y Miao, Q. (2016). Effects of online presence on learning performance in a blog-based online course. *The Internet and Higher Education*, 30, 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.04.002>

- Yeh, Y.-F., Hsu, Y.-S., Wu, H.-K., y Chien, S.-P. (2017). Exploring the structure of TPACK with videoembedded and discipline-focused assessments. *Computers & Education, 104*, 49-64. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.006>
- Yilmaz, O., y Bayraktar, D.M. (2014). Teachers' Attitudes towards the use of Educational Technologies and their Individual Innovativeness Categories. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116*, 3458-3461. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.783>
- Young, J.R., Young, J.L., y Hamilton, C. (2013). The use of confidence intervals as a meta-analytic lens to summarize the effects of teacher education technology courses on preservice teacher TPACK. *Journal of Research on Technology in Education, 46*(2), 149-172. <https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782617>
- Zabalza, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Narcea.
- Zambrano, F.J., y Balladares, K.A. (2017). Sociedad del Conocimiento y las TEPs. *INNOVA Research Journal, 2*(10), 169-177. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.2017.534>
- Zeichner, K. M. (1983). Alternative Paradigms on Teacher Education. *Journal of Teacher Education, 34*(3), 3-9. <https://doi.org/10.1177/002248718303400302>
- Zelkowski, J., Gleason, J., Cox, D.C., y Bismarck, S. (2013). Developing and validating a reliable TPACK instrument for secondary mathematics preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education, 46*(2), 173-20. <https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782618>
- Zylka, J., Christoph, G., Kroehne, U., Hartig, J., y Goldhammer, F. (2015). Moving beyond cognitive elements of ICT literacy: First evidence on the structure of ICT engagement. *Computers in Human Behavior, 53*, 149-160. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.008>

Anexos

Anexo I

Correo electrónico de presentación y solicitud de colaboración al profesorado

Estimado/a profesor/a:

Mi nombre es María Jesús Jiménez Sabino. Soy estudiante del tercer año del Programa de Doctorado en Educación de la Universidad de Sevilla. Me encuentro en el departamento de Didáctica y Organización Educativa y mi línea de investigación es “Las tecnologías de la información y comunicación en los ámbitos educativos”.

La tesis en la que estoy trabajando tiene como tema principal el estudio de los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del profesorado universitario andaluz, más conocido por las siglas en inglés Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK). Se trata de un modelo teórico y de formación del profesorado que se centra en tres tipos de conocimientos: conocimientos tecnológicos (TK), conocimientos pedagógicos (PK) y conocimientos sobre el contenido de la materia (CK). Para llevar a cabo dicha investigación se ha tomado como muestra la población docente que componen los departamentos de las Facultades de Ciencias de la Educación de la Educación de las Universidades públicas de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla.

La información remitida es completamente anónima y será empleada para fines académicos. Sabrá de los resultados de la investigación cuando haya defendido la tesis doctoral. Podrá acceder al cuestionario pulsando en el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1QLzBS1DPwkHGjaRPiN94FLmGLw8Zqg0Znv5gnDR9NH0/edit>

Anexo II

**Cuestionario TPACK para el profesorado universitario de Cádiz, Córdoba,
Huelva y Sevilla**

Indique su género:

- Mujer
- Hombre

Indique su edad:

Señale su categoría profesional:

- Ayudante Doctor
- Contratado/a Doctor
- Titular de la Universidad
- Catedrático/a de Universidad
- Otra opción:

¿En cuál de las siguientes Universidades imparte docencia?

- Cádiz
- Córdoba
- Huelva
- Sevilla

Años de experiencia docente:

**Percepción personal del dominio técnico y didáctico de los medios
audiovisuales/informáticos/multimedias/Internet:**

- Baja
- Normal
- Alta

**DIMENSIONES DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO
Y DE CONTENIDO (TPACK)**

	Muy en desacuerdo (1)	Desacuerdo (2)	Ni en desacuerdo ni de acuerdo (3)	De acuerdo (4)	Muy de acuerdo (5)
DIMENSIÓN 1: CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)					
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos.					
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.					
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías.					
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.					
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes.					
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.					
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.					
DIMENSIÓN 2: CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)					
2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto.					
2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos.					
DIMENSIÓN 3: CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)					
3.1. Sé como					

evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.					
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.					
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.					
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras.					
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.					
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.					
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.					
DIMENSIÓN 4: CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)					
4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s.					
DIMENSIÓN 5: CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)					
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos					

sobre la/s materias/s.					
DIMENSIÓN 6: CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)					
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.					
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.					
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula.					
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.					
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes.					
DIMENSIÓN 7: CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)					
7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes.					
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de					

impartirlos y lo que aprende el alumnado.					
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.					
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.					
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.					

Comunicación Presentada en Congreso

Jiménez, M.J. (27-30 de octubre de 2020). *La formación del profesorado universitario de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla. Análisis desde el modelo TPACK* [Presentación de la ponencia]. XXIII Congreso Internacional Educación y Tecnología EDUTECH, Universidad de Málaga, España. https://www.umaeditorial.uma.es/libro/la-tecnologia-como-eje-del-cambio-metodologico_2547/

Artículo Publicado en Revista

Jiménez, M.J. y Cabero, J. (2021). Los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del profesorado universitario andaluz sobre las TIC. Análisis desde el modelo TPACK. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 4-18. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.11940>