



Revista de Estilos de Aprendizaje / Journal of Learning Styles

ISSN: 1988-8996 / ISSN: 2332-8533

Percepción de alumnos de Máster sobre la integración de TIC basada en el modelo TPACK

Sulma Farfán Sossa

Universidad Nebrija, España

sfarfan@nebrija.es

ORCID:

María Beatriz Juárez Escribano

Universidad Nebrija España

mjuareze@nebrija.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8500-9877>

Claudia Liliana Gandía

Universidad Nebrija, España

cgandia@nebrija.es

ORCID:

José Luis García Cue

COLPOS, México

jlgcue@gmail.com

Received: 13 July 2023 / Accepted: 3 Noviembre 2023

Resumen

La investigación tuvo por objetivo analizar la percepción de los alumnos sobre la integración de las TIC, antes y después de cursar un Máster en TIC a distancia dirigido a profesionales de la educación durante los cursos 2020-2021 y 2021-2022, basada en el modelo TPACK. La metodología fue de tipo pre-experimental, cuantitativa, descriptiva y correlacional, donde se aplicó un cuestionario TPACK al alumnado en dos momentos, antes y después de los estudios de Máster y en dos cursos diferentes 2020-2021 y 2021-2022. Se analizaron los datos con estadísticos descriptivos, pruebas de normalidad, correlaciones de Spearman y pruebas de Kruskal-Wallis. En los resultados se destaca que al final del proceso formativo no hay diferencias por género, también se resalta que en las siete dimensiones del modelo TPACK existen mejoras altamente significativas en los dos grupos de estudio. Los discentes encuestados percibieron que sus competencias TIC han mejorado sustancialmente, y que pueden integrar

pedagógicamente las tecnologías en el currículo. Se concluye que la brecha digital de género se ha reducido tras el proceso formativo en favor de las mujeres.

Palabras clave: Educación; Máster; Profesores; TIC; TPACK

[en] Master's students' perception of ICT integration based on the TPACK model

Abstract

This research aimed to analyze the perception that students about ITC integration have, before and after taking a distance Master in ICT targeted at education professionals during the 2020-2021 and 2021-2022 academic years, based on the TPACK model. According to recent studies, there is evidence of a lack of use of ICT due to poor teacher training. The methodology used was quasi-experimental, quantitative, descriptive, and correlational, where an online TPACK questionnaire was applied to students twice, before and after the Master's studies, in two different academic years: 2020-2021 and 2021-2022. Data were analyzed with descriptive statistics, normality tests, Spearman's correlations, and Kruskal-Wallis tests. The results highlight that the training process has made it possible to reduce the differences in perception of gender regarding the use of ICT. The seven dimensions of the TPACK model show highly significant improvements after the training process in the two study groups. The students perceive that their ICT skills have improved substantially and that they can pedagogically integrate technologies into the curriculum. It is concluded that the digital gender gap has been reduced after the training process in favor of women.

Keywords: Training; Perception; Teachers; Technologies; TPACK

Sumario: 1 Introducción. 1.1 Formación del profesorado y las TIC. 1.2 Modelo TPACK: conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido. 2 Metodología. 3 Resultados. 4 Discusión. 5 Conclusiones. 6 Referencias bibliográficas

1. Introducción

El vertiginoso avance de las tecnologías ha supuesto un cambio radical en la forma en la que vivimos e interactuamos unos con otros. Estos cambios afectan a la sociedad en su conjunto y demandan cambios en las políticas para reducir las brechas digitales y trabajar desde el sistema educativo en el desarrollo de las competencias tecnológicas que requieren los ciudadanos, para vivir en esta Sociedad de la Información y del Conocimiento.

Las políticas públicas en países iberoamericanos han dado paso a diversos proyectos cuyo fin es integrar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la educación. La mayoría de estos se orientó a la dotación de tecnologías en los centros educativos, dejando la formación del profesorado para un proceso posterior (Cortés-Rincón, 2017).

A pesar de los esfuerzos realizados, se ha evidenciado a través de diversos estudios que el nivel competencial tecnológico y pedagógico de los profesores es bajo. Concretamente, la competencia tecnológica es básica y solo se usan las TIC para la planificación de la docencia, lo cual indica que aún no están integradas en la práctica docente (Morales-Almeida et al., 2018; Suárez-Rodríguez y Almerich, 2012).

Por otra parte, el estudio de Cejas et al. (2016), indica que la velocidad de los cambios tecnológicos provoca en los profesores una autopercepción de poca eficacia y desorientación respecto al uso de las TIC en las aulas.

Diversas investigaciones (Fernández-Espínola et al., 2018; Ortiz-Colón et al., 2020) han evaluado esta autopercepción en el profesorado usando el modelo de Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Contenido Disciplinar (TPACK en sus siglas en inglés) planteado por Mishra y Koehler (2006). Los resultados muestran diferencias significativas por género, edad, entre otros. Sin embargo, las investigaciones consultadas solo se han centrado en medir las dimensiones del modelo en un primer momento, es decir, sin tener en cuenta un proceso formativo posterior.

Como consecuencia, esta investigación intenta dar respuesta a la pregunta ¿cómo se autoevalúan los alumnos, antes y después de cursar un Máster a distancia relacionado con el uso educativo de las TIC durante los cursos 2020-2021 y 2021-2022 basados en el modelo TPACK? Para contestar a esta interrogante, se propone como objetivo analizar la percepción de los alumnos sobre la integración de las TIC, antes y después de cursar un Máster en TIC a distancia dirigido a profesionales de la educación durante los cursos 2020-2021 y 2021-2022, basada en el modelo TPACK en el contexto de la educación española.

El estudio se desarrolla en una universidad privada con sede en Madrid y los alumnos, profesionales de la educación no universitaria, se encuentran distribuidos en todo el territorio español.

1.1 Formación del profesorado y las TIC

Los profesores han incorporado las TIC en la gestión docente en mayor medida que en la práctica educativa, porque consideran que la falta de formación, el escaso tiempo, la mala conectividad, la falta de dispositivos, entre otros, son obstáculos que les ha impedido introducir las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje (PEA) (Deossa-Cano y Montiel-Castaño, 2022; Fernández-Delgado, 2022).

Por otra parte, el informe Monitor de la Educación y la Formación de 2020, indica que se necesita seguir trabajando con las competencias digitales de los docentes, y que los centros escolares españoles cuentan con infraestructura y herramientas digitales suficientes (Comisión Europea, 2022).

Del mismo modo, la investigación de Morales-Almeida et al., (2018) alude a que la tecnología no está debidamente integrada en el aula por la falta de formación tecnológica y metodológica de los profesores. También señala que la verdadera integración de las TIC se logrará solo cuando estas sean invisibles en el proceso formativo.

En esta línea, Trigueros-Cano et al. (2012) indican que es necesario que la formación inicial del profesorado estreche la brecha digital existente, y forme a los futuros profesores en el uso de las TIC en el aula. Asimismo, Delgado-Rodríguez y Fernández-González (2018) sugieren considerar los estilos de aprendizaje de los alumnos para la formación en TIC.

Actualmente, los sistemas educativos europeos cuentan con un marco común para el desarrollo de la competencia digital de los educadores: DigComp EDU (Redecker, 2020). Dicho marco tiene como objetivo final aprovechar el potencial de las tecnologías digitales para mejorar e innovar en educación. Este proyecto describe veintidós competencias digitales organizadas en diferentes áreas. Además, pretende así fomentar la innovación en la práctica educativa, mejorar la capacitación del profesorado y garantizar un aprendizaje para toda la vida en competencias digitales y tecnológicas necesarios para la formación continua de los docentes. Según el estudio de Cabero-Almenara et al. (2017) la formación del profesorado debe comprender aspectos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares, entendiendo que solo de esta forma los profesores integrarán las TIC en su actividad docente.

El estudio de Fernández-Espínola et al. (2018), dirigido a la formación del profesorado, indica que los alumnos se autovaloran eficaces en el uso de diversas tecnologías y utilizan Internet a diario con fines más sociales que profesionales, sin embargo, estas no se usan en la enseñanza.

Por otra parte, los profesores en activo reconocen, efectivamente, la necesidad de adquirir una mejor preparación en relación al uso pedagógico de las TIC en el aula (Lores-Gómez et al., 2019).

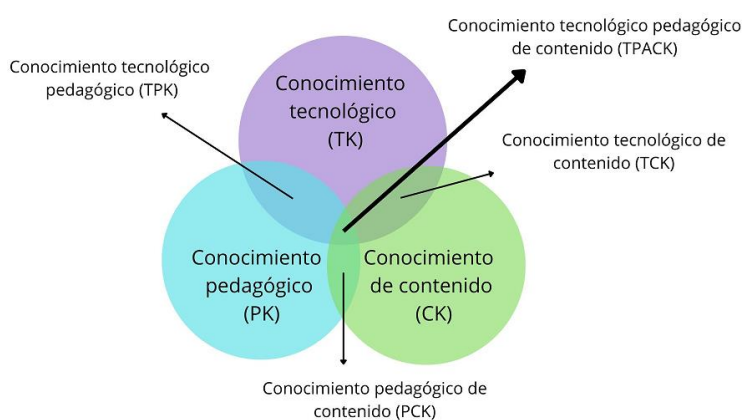
En este sentido, bajo un marco común de evaluación a nivel nacional, el Instituto Nacional de Tecnología Educativa y Formación del Profesorado del Ministerio de Educación Español, anunció que en dos años (2024) el 80% de los profesores en ejercicio deberá certificarse en las competencias digitales (Silió, 2022). Por tanto, es crucial seguir trabajando las competencias digitales de los profesores.

1.2 Modelo TPACK: conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido

Shulman (1986) propone el modelo Conocimiento Didáctico del Contenido, donde expone la idea de que el profesorado debe poseer conocimientos sobre el contenido y la pedagogía. En base a este modelo, Mishra y Koehler (2006) adicionaron las Tecnologías creando el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) para fijar los diferentes tipos de conocimientos que los profesores precisan para integrar las TIC eficazmente en sus aulas. Los autores aseguran que, para usar las tecnologías en la enseñanza, es necesario que se entiendan previamente las interrelaciones existentes entre la tecnología, pedagogía y contenido disciplinar en su conjunto para así crear escenarios concretos, habilidades, formación del profesorado y estrategias en la educación.

El modelo está compuesto por siete dimensiones que surgen de los tres conocimientos básicos ya mencionados: Tecnológico, Pedagógico y Contenido, y de las intersecciones que surgen de las mismas, siendo la dimensión central la que aglutina los tres conocimientos fundamentales (Figura 1).

Figura 1
Modelo TPACK



Fuente: Elaboración propia a partir de Mishra y Koehler (2006).

En la tabla 1 se recoge la definición de cada dimensión propuesta por Cabero-Almenara et al. (2017) y los indicadores propuestos por Cejas et al. (2016).

Tabla 1
Dimensiones e indicadores del modelo TPACK

Categorías	Definiciones	Indicadores
Conocimiento del Contenido (CK)	Es el conocimiento real que el profesorado tiene de aquello que debe enseñar	Dominio del estado del arte de su disciplina. Actualización constante en su disciplina. Reconocimiento de lagunas disciplinares. Participación activa en redes disciplinares. Análisis y reflexión crítica sobre problemáticas dentro de la disciplina.
Conocimiento Pedagógico (PK)	Conocimiento de los métodos y procesos de enseñanza	Tutorización del proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer la autonomía del alumno. Utilización de estrategias didácticas multivariadas. Evaluación el aprendizaje. Diseño de la programación didáctica.
Conocimiento Tecnológico (TK)	Conocimiento acerca del uso de las diferentes tecnologías disponibles para	Resolución de problemas técnicos. Asimilación de conocimientos tecnológicos. Actualización sobre las tecnologías.

	desarrollar su actividad profesional.	Comunicación en entornos digitales. Protección y seguridad.
Conocimiento Pedagógico Contenido disciplinar (PCK)	Conocimiento que el docente utiliza al enseñar un contenido determinado, conjugando de forma correcta contenidos con las características de los sujetos para ayudarles a aprender	Tutorización en las disciplinas que imparte. Evaluación del contenido disciplinar. Programación didáctica de las disciplinas que imparte. Estrategias didácticas para guiar el aprendizaje disciplinar. Selección de estrategias didácticas acorde al contenido disciplinar.
Conocimiento Tecnológico y contenido disciplinar (TCK)	Se refiere al conocimiento de cómo la tecnología puede crear nuevas representaciones para contenidos específicos	Representación de los contenidos disciplinares con tecnologías concretas. Tecnología en la actualización disciplinar. Tecnología en las redes disciplinares.
Conocimiento Tecnológico y pedagógico (TPK)	Conocimiento de las características y el potencial de las múltiples tecnologías disponibles utilizadas en contextos de enseñanza aprendizaje	Tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje favoreciendo la autonomía del alumno. Selección de tecnologías para actividades didácticas y la evaluación. Reflexión y pensamiento crítico sobre el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Uso ético de las tecnologías. Uso de las tecnologías en la retroalimentación para mejorar el aprendizaje de los discentes.
Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Contenido disciplinar (TPACK)	Conocimiento de cómo coordinar los contenidos específicos de la materia utilizando las TIC para facilitar el aprendizaje del estudiante.	Guía y ayuda a terceros a combinar los contenidos disciplinares, las tecnologías y estrategias didácticas. Impartición de lecciones que combinan los tres conocimientos. Selección de tecnologías que mejoran los contenidos, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.

Fuente: Elaboración propia en base a Cabero-Almenara et al., 2017; Cejas et al., 2016)

En base al modelo TPACK se han elaborado diversos instrumentos, sin embargo, uno de los más difundidos es el propuesto por Schmidt et al. (2009) dentro del ámbito de la formación del profesorado. El instrumento está compuesto por 47 ítems que se organizan en las siete dimensiones del modelo TPACK. Cabero-Almenara et al. (2015) realizaron la traducción y validación del instrumento para el contexto español.

El modelo TPACK ha sido analizado y abordado desde distintas perspectivas con el objetivo de probar su validez y fiabilidad. Particularmente, el estudio de Cabero-Almenara et al. (2018) concluye que es un modelo significativo para poder sugerir propuestas para la capacitación de los docentes en el uso educativo de las TIC, y para comprender su funcionamiento educativo.

El rol docente y las competencias que poseen los profesores para lograr la integración de las TIC en el aula es abordado por el estudio de Cabero-Almenara et al. (2017) en base al modelo TPACK, y cuyos resultados permitieron observar una alta autoevaluación de los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares cuando son considerados por separado. No obstante, esa autovaloración disminuye cuando se les considera conjuntamente. Los autores señalan la necesidad de fortalecer la formación del profesorado en términos pedagógicos y disciplinares -y no solo tecnológicos- y de manera integral, coincidiendo con el estudio de Oliveira y Pirillo, (2021).

Desde una perspectiva metodológica cualitativa, Flores y Ortiz (2018) analizaron las dimensiones del modelo TPACK en la praxis docente de un caso único en clases presenciales y en entornos virtuales en el nivel universitario. Concluyeron que la trayectoria profesional vinculada a la gestión de programas formativos afines a las TIC, la formación profesional de posgrado y el conocimiento experto en el modelo, inciden en la integración curricular de las TIC.

Sobre la percepción de las competencias TIC de los docentes, la investigación de Ortiz-Colón et al. (2020), muestra diferencias de género, siendo los profesores varones los que se perciben mejores en cuanto al contenido tecnológico y, específicamente, en relación a la variedad de tecnologías que aplican en el aula. Ocurre lo contrario respecto al contenido pedagógico donde las mujeres obtienen mayores resultados al momento de adaptar su docencia y lograr una mejor comprensión en el alumnado. De manera similar, Gutiérrez-Martín et al. (2022) estudiaron las percepciones de los docentes sobre sus competencias mediáticas y el uso de las TIC. El estudio concluyó que los profesores manifiestan no tener formación suficiente y su autopercepción es baja.

La relevancia de los datos aportados por estos estudios reside en destacar la necesidad creciente de formación en TIC que perciben los docentes.

2. Metodología

La metodología utilizada en esta investigación fue de tipo pre-experimental (antes de test-pretest y después de test-postest), cuantitativa, descriptiva y correlacional.

La población estuvo compuesta por los alumnos inscritos en un Máster relacionado con el uso educativo de las TIC (en adelante Máster) en el contexto español, bajo la modalidad a distancia en dos distintos períodos. Fueron un total de 511 en el curso 2020-2021(en adelante 20-21) y 531 en el curso 2021-2022 (en adelante 21-22).

El máster está compuesto por once asignaturas (creación de contenidos, juegos, gamificación, entornos educativos, tendencias educativas, etc.) divididas en dos semestres, cuyo objetivo es la formación en competencias TIC para la enseñanza y aprendizaje digital.

La muestra fue no probabilística (Hernández-Sampieri et al., 2014) donde se tomó en cuenta a los discentes que respondieron un cuestionario en línea en dos distintos momentos. En el curso 20-21 contestaron 374 al inicio y 154 al finalizar el Máster. Para el curso 21-22 lo hicieron 311 al comienzo y 332 al acabar el posgrado.

Para la recolección de datos se utilizó el instrumento TPACK de Schmidt et al. (2009), traducido y validado por Cabero-Almenara et al. (2015) con fiabilidad global de 0,965. El cuestionario evalúa la percepción de los participantes respecto a las siete dimensiones de conocimientos del Modelo TPACK. El mismo cuenta con siete secciones denominados conocimientos y un total de 47 preguntas con escala Likert de cinco categorías que comprende desde 1 Muy en desacuerdo hasta 5 Muy de acuerdo. Asimismo, se incluyeron diez preguntas socio-académicas para los análisis de los datos.

El cuestionario TPACK de Cabero-Almenara et al., (2015) se añadió a la plataforma educativa Blackboard a través de la herramienta cuestionario, tanto al principio del primer semestre en el mes de octubre como al final del segundo en abril, de los periodos 20-21 y 21-22 y se mantuvo abierto durante un mes.

Los datos se analizaron a través de estadísticos descriptivos univariados, pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha=0,05$), análisis de correlación de Spearman ($\alpha=0,05$) y pruebas de comparación de Kruskal-Wallis o de U de Mann-Whitney-Wilcoxon ($\alpha=0,05$). Los cálculos estadísticos se apoyaron de los paquetes IBM-SPSS V26 y R V 4.2.0 ambos para Windows.

3. Resultados

La tabla 2, muestra los estadísticos descriptivos de los periodos 20-21 y 21-22 de antes y después del curso de Máster.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de la muestra, antes y después del proceso formativo

	Antes-20-21	Después-20-21	Antes-21-22	Después-21-22
N	375	154	311	332
Promedio de edad	29.65	31.04	33.74	34.35
Imparten clases	64.8%	69.5%	67.8%	72.3%
Género				
Femenino	73.1%	73.4%	58.2%	57.5%
Masculino	26.9%	26.6%	41.2%	42.2%
Otro	0%	0%	0.6%	0.03%
Experiencia				
Sin experiencia	32.5%	20.8%	23.5%	15.7%
Inferior a 5 años	49.6%	53.9%	56.6%	62.3%
De 5 a 10 años	12.5%	15.6%	15.1%	16.0%
Más de 10 años	5.3%	9.7%	4.8%	6.0%
Nivel de estudios				
Grado	86.7%	57.8%	20.9%	8.4%
Maestría	13.3%	42.2%	78.1%	90.4%
Doctorado	0%	0%	1%	1.2%
Nivel donde se imparte				
Nivel infantil	22.7%	22.1%	5.1%	0.3%
Primaria	54.4%	52.6%	0%	0%
Infantil-Primaria	12.5%	11.7%	2.6%	1.5%
Secundaria-	8.5%	11.7%	79.7%	76.8%
Bachiller				
Formación	1.9%	1.9%	12.5%	19.9%
profesional				
Área de conocimiento				
Idioma Extranjero	28.8%	27.9%	9.3%	8.7%
Educación Física	18.4%	19.5%	22.5%	20.2%
Ciencias Sociales	3.5%	2.6%	11.9%	12.0%
Ciencias	1.3%	3.9%	31.2%	31.3%
Artes y humanidades	2.4%	3.9%	6.8%	8.4%
Orientación	2.9%	3.9%	2.3%	1.5%
Educativa				
Otras	42.7%	38.3%	16.1%	17.5%
Formación en TIC recibida				
Formación TIC	47.7%	40.3%	57.6%	57.6%

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 2 se destaca que el número de participantes que contestaron antes y después del Máster fueron diferentes en los dos períodos. En el curso 20-21 hay más alumnas que alumnos y en el 21-22 está más equilibrado el número de estudiantes por género.

Además, más del 60% de los participantes son docentes en activo con experiencia en distintos niveles educativos. El grupo del curso 20-21 mayoritariamente imparten clases en Educación Primaria mientras que el grupo del curso 21-22 imparte en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), bachillerato y formación profesional.

Se observa que la participación de mujeres es mayor que los hombres en este estudio. Del mismo modo, el rango de edad de los participantes comprende desde 29 a 35 años, siendo relativamente jóvenes en la actividad docente. Aproximadamente un 35% de los participantes todavía no imparten clases en centros educativos, pero se han formado para ello ya sea en el grado o a través de las Maestrías para la

formación del profesorado. Asimismo, entre el 40% y 58% de los participantes recibieron alguna formación en TIC, previa al posgrado.

Además, se preguntó sobre la autopercepción sobre la competencia TIC, la cual se sitúa entre media baja al iniciar el curso, pero al terminar el curso el porcentaje se sitúa entre media alta, con un importante incremento en el porcentaje de nivel alto (Tabla 3). Los discentes detectaron cambios en su formación al finalizar el Máster en cuanto al uso de TIC.

Tabla 3

Autopercepción sobre la competencia TIC antes y después de la formación

Autopercepción	Antes-20-21	Después-20-21	Antes-21-22	Después-21-22
Baja	24.5%	0.6%	20.3%	0.9%
Media	63.7%	59.7%	65.3%	38,3%
Alta	11.8%	39.6%	14.5%	60.5%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se muestran los promedios del cuestionario TPACK antes y después de los dos períodos académicos.

Tabla 4

Promedios del cuestionario TPACK por dimensiones

Dimensiones	Antes-20-21	Después-20-21	Antes-21-22	Después-21-22
	Media	Media	Media	Media
1. Conocimiento tecnológico (TK)	3.32	3.76	2.90	3.74
2. Conocimiento del contenido (CK)	3.26	3.60	3.30	3.51
3. Conocimiento pedagógico (PK)	3.86	4.10	3.65	4.08
4. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	3.43	3.79	3.22	3.57
5. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	3.01	3.75	2.99	3.55
6. Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)	3.68	4.16	3.76	4.12
7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)	3.67	4.43	3.79	4.33

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se observa que antes de la formación la mayor parte de las dimensiones fueron evaluadas como Ni de acuerdo ni en desacuerdo en los dos períodos. Los valores obtenidos después de la formación fueron evaluados como de acuerdo en los dos períodos. Se resalta que el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) alcanzaron valores que tienden a ser superiores que los demás con tendencia a De acuerdo a Muy de Acuerdo.

El tamaño de la muestra fue superior a 50 participantes, por lo que se aplicaron pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha=0.05$) a todas las variables en los dos períodos evaluados, la mayor parte de éstas no tienen un comportamiento normal, por ejemplo, en un período: edad ($D=0.361$ Pvalue=0.000), dimensión conocimiento tecnológico (TK) ($D=0.215$, Pvalue=0.000), dimensión conocimiento tecnológico pedagógico del contenido-TPACK ($D=0.291$, Pvalue=0.000), etc. Por lo anterior se decidió utilizar el análisis de correlación de Spearman.

Los resultados del análisis de correlación de Spearman ($\alpha=0,05$) entre las distintas dimensiones del cuestionario y las variables socio-académicas, permitieron identificar las correlaciones altamente significativas ($P\leq 0.001$) antes y después de la impartición del Máster del curso 20-21.

3.1 Análisis del curso 20-21

Las tablas 5 y 6 muestran los datos obtenidos en cada correlación.

Tabla 5

Correlación de Spearman curso 20-21 antes de la formación en TIC

Variables	Rho	p-value	Significancia
Género-Dimensión1	0.141	0.006	**
Género-Dimensión4	-0,179	0.000	**
Formación TIC-Dimensión1	0.142	0.006	**
Imparte clases-Dimensión3	0.242	0.000	**
Imparte clases-Dimensión4	0.170	0.001	**
Experiencia docente-Dimensión3	0.287	0.000	**
Experiencia docente-Dimensión4	0.186	0.000	**
Experiencia docente-Dimensión7	0.139	0.007	**
Competencias TIC-Dimensión1	0.569	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión2	0.208	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión5	0.254	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión6	0.285	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión7	0.334	0.000	**
Formación TIC-Dimensión1	0.158	0.002	**
Formación TIC-Dimensión6	0.195	0.000	**

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 5 se extrae que las mujeres se autoevalúan mejor en el uso de estrategias pedagógicas para la enseñanza del contenido. Los hombres se autoevalúan con mayores conocimientos en el ámbito tecnológico. Las personas que tienen competencias TIC son las que se autoevalúan mejor en el mayor número de dimensiones del TPACK.

Al revisar la dimensión 2 se observa que los hombres tienen mayores puntuaciones en las áreas de matemáticas, estudios sociales y ciencias, mientras que las mujeres en lectoescritura.

Tabla 6

Correlación de Spearman curso 20-21 después de la formación en TIC

Variables	Rho	p-value	Significancia
Edad-Dimensión2	0.208	0.010	**
Edad-Dimensión4	0.219	0.006	**
Experiencia docente-Dimensión3	0.216	0.007	**
Competencias TIC-Dimensión1	0.516	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión2	0.331	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión3	0.274	0.001	**
Competencias TIC-Dimensión4	0.327	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión5	0.321	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión6	0.388	0.000	**
Competencias TIC-Dimensión7	0.364	0.000	**
Formación en TIC-Dimensión3	0.230	0.004	**
Formación en TIC-Dimensión6	0.253	0.002	**

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se muestra que la edad sí influye tanto en la dimensión 2 y 4. Esto es debido a que a mayor edad se produce un mayor conocimiento del contenido y la pedagogía para impartir esos contenidos. El alumnado con altas competencias TIC califican mejor en todos los demás ámbitos de conocimiento. Los encuestados con mayor experiencia se muestran con mayor conocimiento pedagógico. La tabla 7 muestra el contraste de las variables socio-académicas y secciones del cuestionario correlacionadas antes y después de los estudios del Máster en el curso 20-21.

Tabla 7
Variables con correlaciones antes y después del curso 20-21

Dimensiones	Antes	Después
1. Conocimiento tecnológico	Género, Competencias, Formación en TIC y Nivel en que imparte clases.	Competencias TIC
2. Conocimiento del contenido	Competencias TIC	Edad, Competencias TIC
3. Conocimiento pedagógico	Imparte clases	Experiencia docente, Competencias TIC, Formación en TIC
4. Conocimiento pedagógico del contenido	Género, Imparte clases, Experiencia docente	Edad, Competencias TIC
5. Conocimiento tecnológico del contenido	Competencias TIC	Competencias TIC
6. Conocimiento tecnológico pedagógicos	Competencias TIC, Formación en TIC	Competencias TIC, Formación en TIC
7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido	Competencias TIC, Experiencia docente	Competencias TIC

Fuente: Elaboración propia

Se detectó que después del proceso formativo, los alumnos que imparten docencia en infantil y primaria, percibieron que aumentaron sus competencias TIC en todas las dimensiones evaluadas. En la evaluación final se observa que ya no existen diferencias de género en las dimensiones del modelo. La edad es un factor que aparece después del proceso formativo en el uso de estrategias pedagógicas para impartir el contenido.

3.2 Análisis del curso 21-22

Las tablas 8 y 9 muestran las correlaciones entre variables socio-académicas y secciones del cuestionario que resultaron altamente significativas ($P \leq 0.001$) antes y después de la impartición del Máster del período 21-22.

Tabla 8
Correlación de Spearman curso 21-22 antes de la formación en TIC

Variables	Rho	p-value	Significancia
Género-Dimensión1	0,192	0.001	**
Imparte clases-Dimensión1	0.154	0.006	**
Imparte clases-Dimensión3	0.357	0.000	**
Imparte clases-Dimensión4	0.155	0.006	**
Imparte clases-Dimensión6	0.164	0.004	**
Imparte clases-Dimensión7	0.183	0.001	**
Experiencia docente-Dimensión2	0.168	0.003	**
Experiencia docente-Dimensión3	0.430	0.000	**
Experiencia docente-Dimensión4	0.193	0.001	**

Experiencia docente-Dimensión6	0.199	0.000	**
Experiencia docente-Dimensión7	0.241	0.000	**
Especialidad-Dimensión2	0.250	0.000	**
Especialidad-Dimensión4	0.166	0.003	**
Competencia TIC-Dimensión1	0.594	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión5	0.268	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión6	0.237	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión7	0.278	0.000	**
Formación en TIC-Dimensión1	0.186	0.001	**
Formación en TIC-Dimensión2	0.213	0.001	**
Formación en TIC-Dimensión3	0.208	0.000	**
Formación en TIC-Dimensión6	0.201	0.000	**
Formación en TIC-Dimensión7	0.165	0.004	**

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se deduce que los hombres puntúan mejor en la dimensión tecnológica. Las personas que imparten clases, tienen experiencia docente y competencias-formación TIC, se autoevalúan mejor en la mayor parte de las dimensiones. Aquí se vuelve a evidenciar que las mujeres tienen alta puntuación en lectoescritura.

Tabla 9

Correlación de Spearman curso 21-22 después de la formación en TIC

Variables	Rho	p-value	Significancia
Competencia TIC-Dimensión1	0.594	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión2	0.277	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión3	0.259	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión4	0.199	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión5	0.268	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión7	0.278	0.000	**
Competencia TIC-Dimensión6	0.237	0.000	**
Edad-Dimensión2	0.175	0.001	**
Edad-Dimensión6	0.143	0.009	**
Especialidad-Dimensión2	0.250	0.000	**
Especialidad-Dimensión4	0.166	0.003	**
Especialidad-Dimensión5	0.201	0.000	**
Especialidad-Dimensión7	0.143	0.009	**
Experiencia docente-Dimensión1	0.180	0.001	**
Experiencia docente-Dimensión2	0.168	0.003	**
Experiencia docente-Dimensión3	0.430	0.000	**
Experiencia docente-Dimensión4	0.193	0.001	**
Experiencia docente-Dimensión5	0.135	0.014	**
Experiencia docente-Dimensión6	0.199	0.000	**
Experiencia docente-Dimensión7	0.199	0.000	**
Formación en TIC-Dimensión1	0.200	0.000	**
Formación en TIC-Dimensión2	0.207	0.000	**
Formación en TIC-Dimensión3	0.208	0.000	**
Formación en TIC-Dimensión4	0.178	0.001	**
Formación en TIC-Dimensión5	0.156	0.005	**
Formación en TIC-Dimensión6	0.201	0.000	**
Formación en TIC -Dimensión7	0.251	0.000	**
Trabaja-Dimensión4	0.155	0.006	**

Trabaja-Dimensión3 0.256 0.000 **

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se muestra que las competencias TIC, la experiencia docente y la formación TIC tienen alta relación con las dimensiones del TPACK. La edad es un factor que incide en el conocimiento del contenido y en el uso de la tecnología apropiada a las estrategias pedagógicas. A diferencia de los compañeros del otro grupo, la especialidad educativa de los encuestados influye en su autoevaluación en la mayor parte de las dimensiones. Los discentes que trabajan se evalúan de mejor forma en el aspecto pedagógico y del contenido.

La tabla 10 muestra el contraste de las variables socio-académicas y secciones del cuestionario correlacionadas antes y después de los estudios del Máster en el curso 21-22.

Tabla 10

Variables con correlaciones antes y después del curso 21-22

Dimensiones	Antes	Después
1. Conocimiento tecnológico (TK)	Género, Imparte clases, Competencias TIC, Formación en TIC	Experiencia docente, Competencia TIC y Formación en TIC.
2. Conocimiento del contenido (CK)	Experiencia docente, Especialidad y Formación en TIC	Experiencia docente, especialidad, Competencia TIC y Formación en TIC.
3. Conocimiento pedagógico (PK)	Imparte clase, Experiencia docente, Formación en TIC	Edad, Trabajas, Experiencia docente, Competencia TIC y Formación en TIC.
4. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	Imparte clase, Experiencia docente, Especialidad	Trabajas, Experiencia docente, Especialidad, Competencia TIC y Formación en TIC.
5. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	Competencia TIC	Experiencia docente, Especialidad competencia TIC, Formación en TIC.
6. Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)	Imparte clase, Experiencia docente, Competencia TIC, Formación en TIC.	Edad, Experiencia docente, Competencia TIC, Formación en TIC.
7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)	Imparte clase, Experiencia docente, Competencia TIC, Formación en TIC.	Experiencia docente, Especialidad, Competencia TIC y Formación en TIC.

Fuente: Elaboración propia

Se detectó que después del proceso formativo, los alumnos que imparten en secundaria y bachillerato, percibieron que aumentaron sus competencias y formación en TIC en todas las dimensiones evaluadas. En la evaluación final se observa que ya no existen diferencias de género en las dimensiones del modelo. La edad es un factor que aparece después del proceso formativo en el uso de estrategias pedagógicas y tecnológico para impartir el contenido. La experiencia docente es otro factor que aparece en las siete dimensiones del modelo tras el proceso formativo.

3.3 Contraste de resultados de los dos periodos académicos

Para comprobar si estadísticamente hay diferencias significativas entre la percepción antes y después, se aplicaron pruebas de Kruskal-Wallis ($\alpha=0.05$) en los dos periodos académicos. La tabla 11 muestra los resultados contrastando las medias de antes y después del curso 20-21.

Tabla 11

Prueba de Kruskal-Wallis del curso 20-21

Dimensiones	Media antes	Media después	Chi-Sq	Significancia
1. Conocimiento tecnológico (TK)	3.32	3.76	69.307	**
2. Conocimiento del contenido (CK)	3.26	3.60	41.284	**
3. Conocimiento pedagógico (PK)	3.86	4.10	28.133	**
4. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	3.43	3.79	39.352	**
5. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	3.01	3.75	119.635	**
6. Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)	3.68	4.16	83.465	**
7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)	3.67	4.43	126.596	**

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se observa que los valores de las medias se incrementaron en la aplicación después de cursar el Máster. La prueba de Kruskal-Wallis o de U de Mann-Whitney-Wilcoxon se detectaron resultados estadísticos altamente significativos en las opiniones en las distintas dimensiones del cuestionario.

La tabla 12 muestra los resultados contrastando las medias de antes y después del período 21-22.

Tabla 12

Prueba de Kruskal-Wallis del curso 21-22

Dimensiones	Media antes	Media Después	Chi-Sq	Significancia
1. Conocimiento tecnológico (TK)	2.90	3.74	220.97	**
2. Conocimiento del contenido (CK)	3.30	3.51	25.39	**
3. Conocimiento pedagógico (PK)	3.65	4.08	42.51	**
4. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	3.22	3.57	55.69	**
5. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	2.99	3.55	100.55	**
6. Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)	3.76	4.12	67.60	**
7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)	3.79	4.33	107.19	**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla anterior, los valores de las medias se incrementaron al finalizar el Máster respecto al primer semestre en todas las dimensiones del cuestionario.

4. Discusión

Las investigaciones de Ortiz-Colón et al. (2015) realizadas con alumnos y profesionales del grado de Educación Primaria, coinciden con la prueba inicial del curso 20-21, cuando se indica que los hombres tienen una mayor percepción sobre el uso de las tecnologías y las mujeres se perciben mejor en el conocimiento pedagógico del contenido.

Los resultados iniciales del curso 21-22 coinciden con Cabero-Almenara et al. (2017), con alumnos con el mismo perfil, donde se muestra que los hombres se perciben mejores en el uso y manejo de las tecnologías. Por otra parte, la mujer se posiciona mejor que los hombres en la subdimensión de la lectoescritura.

La prueba inicial de los dos periodos analizados, indican que las dimensiones de conocimiento tecnológico del contenido y conocimiento tecnológico tienen las medias bajas (Tabla 7), por lo que coincidimos con Fernández-Espínola et al. (2018) quienes indican que las medias de los conocimientos tecnológicos no son altas respecto a otros conocimientos.

Referente a las subdimensiones del conocimiento pedagógico, en la prueba inicial del curso 20-21 se observa que los hombres se perciben mejor en matemáticas, ciencias y estudios sociales, coincidiendo con Ortiz-Colón et al. (2020). Sin embargo, al igual que Cabero-Almenara (2017) en este estudio se evidencia la necesidad de fortalecer la formación de los profesores en términos disciplinares cuyas medias son bajas.

La investigación fue diferente a otros estudios ya que se realizó en dos momentos y en dos grupos distintos, y se evidenciaron mejoras en la autopercepción de los participantes respecto a los conocimientos planteados en el modelo TPACK. También se detectó que el curso de formación reduce la brecha digital entre hombres y mujeres.

5. Conclusiones

El objetivo de esta investigación se cumplió ya que se analizó la percepción de los alumnos del Máster a distancia, durante dos periodos (20-21 y 21-22). Después del proceso de formación, los alumnos se autoevalúan con mejores puntuaciones en todas las dimensiones resaltando la dimensión del TPACK, por lo que podemos concluir que los alumnos se perciben preparados para integrar de forma pedagógica las tecnologías al currículo educativo.

La formación del Máster redujo la brecha digital de género en los dos grupos analizados. Por tanto, los hombres y las mujeres perciben sus competencias digitales de la misma manera en todas las dimensiones del modelo TPACK.

La edad es un factor que ha incidido en los dos grupos de estudio, pero de forma diferente. Los alumnos con mayor edad del curso 20-21 conocen mejor los contenidos disciplinares y aplican y adaptan estrategias pedagógicas en su enseñanza. Por otra parte, los alumnos de mayor edad del curso 21-22, conocen diversas estrategias pedagógicas y buscan, adaptan y aplican tecnologías apropiadas a las necesidades pedagógicas de los alumnos.

En general, los participantes perciben que sus competencias TIC, después del proceso formativo, han mejorado sustancialmente, y se valoran en los niveles medio y alto. Además, estas competencias son un factor común para alcanzar el conocimiento central del modelo TPACK.

Las medias obtenidas son mejores y altamente significativas al finalizar el proceso formativo, a pesar de que los participantes del estudio son de niveles educativos diferentes y la toma de datos se realizó en dos gestiones académicas distintas. Por lo que se concluye que, independientemente del nivel educativo en el que trabajen o se hayan formado los alumnos, y habiendo recibido un mismo proceso formativo en TIC, la percepción será mejor en las diferentes dimensiones del TPACK.

La investigación aporta información de dos momentos (pretest y postest) sobre las competencias tecnológicas de los alumnos, que ejercen como profesores en los diferentes niveles de educación obligatoria, bachillerato y formación profesional de todo el territorio español.

El estudio ofrece nuevas líneas de intervención de cara a futuras ediciones del programa de posgrado, además de guiar a otros planes de estudio de corte similar en diversas instituciones de educación superior.

6. Referencias

- Cabero-Almenara, J., Marín-Díaz, V., y Castaño-Garrido, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *Revista De Innovación Educativa*, 13-22. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10396/17286>
- Cabero-Almenara, J., Pérez-Diez de los Ríos, José, y Llorente-Cejudo, C. (2018). Modelo de ecuaciones estructurales y validación del modelo de formación TPACK: Estudio empírico. *Profesorado. Revista De Currículum De Formación Del Profesorado*, 22(4) doi:<https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8420>
- Cabero-Almenara, J., Roig-Vila, R., y Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education*, (32), 73-84. Retrieved from <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/69058/TPACK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cejas, R., Navío, A., y Barroso, J. M. (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. doi:10.12795/pixelbit.2016.i49.07
- Comisión Europea. (2022). Monitor de la educación y la formación de 2020. Retrieved from https://op.europa.eu/webpub/eac/education-and-training-monitor-2020/countries/spain_es.html
- Cortés-Rincón, A. (2017). Políticas públicas para la integración de las TIC en educación. *Educación Y Ciudad*, (33), 75.
- Delgado-Rodríguez, S. y Fernández-González, M. (2018) Análisis de la implantación de las TIC en la educación secundaria. Tendencias tecnológicas actuales. *Revista Estilos de aprendizaje*, 11(22). 109-135. doi: <https://doi.org/10.55777/rea.v11i22.1082>
- Deossa-Cano, R., y Montiel-Castaño, C. (2022). Potencial de las TIC en educación, una propuesta metodológica para su integración efectiva. *Informador Técnico*, 86(2), 278.
- Fernández-Delgado, L. (2022). Las TIC en el área de ciencias sociales: Uso y opinión de los docentes de educación primaria. *UNES Universidad Escuela & Sociedad*, 12, 56.
- Fernández-Espínola, C., Ladrón de Guevara-Moreno, L., Almagro-Torres, B. J., y Rebollo-González, J. A. (2018). Formación del profesorado de educación física en TIC : Modelo TPACK. *Revista De Investigación Educativa*, (21) doi:<http://hdl.handle.net/11162/182362>
- Flores, F. A. S., y Ortiz, M. C. (2018). PACK: Un modelo para analizar prácticas docentes universitarias. el caso de una docente experta; universitat politècnica de valència. *Revista De Docencia Universitaria*, 16(1), 119-136. doi:<http://dx.doi.org/10.4995/redu.2018.8804>
- Gutiérrez-Martín, A.; Pinedo-González, R. y Gil-Puente, C. (2022) Competencias TIC y mediáticas del profesorado. Convergencia hacia un modelo integrado AMI-TIC. *Comunicar, Revista Científica de Comunicación y Educación*, 70 (2022-1)
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, M.P. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.) McGRAW-HILL.
- Lores-Gómez, B., Sánchez-Thevenet, P., y García-Bellido, M. (2019). La formación de la competencia digital en los docentes. profesorado. *Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 4(23), 234-260. doi:<https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11720>
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Morales-Almeida, P., Escandell-Bermúdez, M. O., y Castro-Sánchez, 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. Retrieved from <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63658>
- Oliveira, E., y Pirillo, N. (2021). Conhecimento de Conteúdo na formação de professores a distância: análises com base no TPACK Survey: Análises com base no TPACK Survey. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 14(28), 150–165. Doi:<https://doi.org/10.55777/rea.v14i28.2841>
- Ortiz-Colón, A. M., Ágreda-Montoro, M., y Rodríguez-Moreno, 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. doi:<https://doi.org/10.6018/reifop.415641>
- Redecker, C. (2020) *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu*. (Trad. Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España). Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (Original publicado en 2017)
- Roig, R., Mengual, S. y Quinto, P. (2015). Primary Teachers' Technological, Pedagogical and Content Knowledge. [Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de Primaria]. *Comunicar*, 45, 151--159. DOI: <https://doi.org/10.3916/C45--2015--16>

- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., y Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ868626.pdf>
- Shulman, S. I. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Silió, E. (2022). El nuevo sistema para evaluar los conocimientos digitales de los profesores valdrá en toda España. Retrieved from <https://elpais.com/educacion/2022-06-23/el-nuevo-sistema-para-evaluar-los-conocimientos-digitales-de-los-profesores-valdra-en-toda-espana.html>
- Suárez-Rodríguez, J. M., y Almerich, G. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 293.
- Trigueros-Cano, F. J., Sánchez-Ibáñez, R., y Vera-Muñoz, M. I. (2012). El profesorado de educación primaria ante las TIC: Realidad y retos. *Revista Electrónica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, 15(1), 101.

Financiación

El presente artículo no cuenta con financiación específica para su desarrollo y/o publicación.

Conflicto de intereses

En este artículo no existe identificación del autor o autores, ni hay cercanía académica o personal del autor/autores, pertenencia a la misma Universidad, Departamento, Grupo de Investigación, Red Temática o Proyecto de Investigación, publicación conjunta, o cualesquiera otras que supongan una conexión entre el revisor externo y el autor o autores del artículo.

Contribución de autores

Los autores han contribuido de forma equitativa en la concepción, diseño, implementación, recolección de datos y análisis de resultados del estudio, así como en la redacción y en la revisión de todas las secciones del presente artículo.