



**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

Laura Ladrón de Guevara Moreno

Directores:

Julio Cabero Almenara

Bartolomé Jesús Almagro Torres

Doctorado en Educación

Universidad de Sevilla 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.

ICTs in current Physical Education: a study of technological, pedagogical and content Knowledge (TPACK) in Physical Education University Professors in Spain.

Programa de Doctorado en Educación

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

Universidad de Sevilla, 2020



DPTO. DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN EDUCATIVA
JULIO CABERO ALMENARA

JULIO CABERO ALMENARA, CATEDRÁTICO DE LA UNIVERSIDAD DE 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:

DECLARA

Que la Tesis Doctoral: “Las TIC en la Educación Física actual: estudio del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) en el profesorado universitario de Educación Física en España.”, cuya autora es D^a. Laura Ladrón de Guevara Moreno, ha sido realizada bajo mi co-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 a 3 enero de 2020.



Fdo. Dr. Julio Cabero Almenara
Catedrático de Universidad



Universidad
de Huelva

Departamento de Didácticas Integradas
Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte

El Dr. Bartolomé Jesús Almagro Torres,
Profesor Ayudante Doctor de la Universidad de Huelva,

DECLARA

Que la Tesis Doctoral: “Las TIC en la Educación Física actual: estudio del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) en el profesorado universitario de Educación Física en España.”, cuya autora es D^a. Laura Ladrón de Guevara Moreno, ha sido realizada bajo mi co-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.

Y, para que surta los efectos oportunos, firmo el presente documento, en Huelva a 10 de diciembre de 2019

Fdo.: Bartolomé J. Almagro

Nota sobre el lenguaje:

Con el fin de facilitar la lectura del texto y evitar la sobrecarga gráfica, en el presente trabajo se emplean términos en masculino genérico clásico como “docentes”, “profesores”, “alumnos”, etc., que hacen referencia tanto al sexo masculino como al femenino.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU por su ayuda y por ser culpable de haber hecho que coincidamos un equipo de compañeros tan diferentes y al mismo tiempo tan parecidos, “nuestra familia del Departamento de Deporte”. Vosotros hacéis que abra cada día la puerta de nuestro departamento con una sonrisa en los labios. Por vuestra paciencia, por vuestros ánimos, por haberme mostrado e iniciado en el mundo de la investigación. Sin daros cuenta, habéis hecho de una docente una investigadora. Sin vosotros nunca habría llegado hasta aquí.

A mis amigos, esa familia que he podido elegir gracias a que el destino los ha puesto a cada uno de ellos en mi camino. Gracias por vuestra compañía, por esos ratos juntos compartiendo nuestras vivencias y por esas cervecitas renovadoras. Sé que puedo contar con vosotros para siempre y me siento muy afortunada por ello.

Gracias al atletismo, mi deporte, con el que compartí los años más importantes de mi desarrollo como persona: mi niñez y adolescencia. En la pista desarrollé la capacidad de autosuperación, me ayudó a conocerme mejor a mi misma, me enseñó a organizarme, a no rendirme, a trabajar día a día para conseguir una meta y a confiar en mí misma. Gracias a él, y al resto de deportes que han pasado por mi vida, soy la persona en la que me he convertido hoy en día. Gracias por haberme hecho tan feliz.

A mis directores de tesis, por haberme guiado en este camino de la investigación. Julio, gracias por haber aceptado dirigirla, por tus conocimientos y experiencia que no han hecho más que enriquecerla. Gracias Bartolomé, has sido más que un director de tesis: un amigo.

A mis padres por vuestro apoyo, respeto, y por la confianza que habéis depositado en mi desde que era pequeña. Desde mi niñez me inculcásteis lo importante que era estudiar y dedicarse a lo que realmente te apasiona, a tu verdadera vocación sin importarte nada más. Yo tenía claro que quería ser “profesora de Educación Física” y aquí estoy: que mejor manera que formando a futuros docentes de Educación Física. Todo llega en esta vida, qué razón teníais. Para mi siempre seréis los mejores padres del mundo y estoy muy orgullosa de vosotros.

Y, por último, a mi familia, por vuestro apoyo incondicional. Teneros me ha dado fuerzas para no rendirme y poder terminar. Por tus charlas que me mostraban la realidad que no quería ver, y que sin darte cuenta me daban fuerzas para continuar y no abandonar. Gracias por estar siempre ahí y saber darme el mejor consejo

cuando más lo he necesitado. Gracias a ti he iniciado una nueva etapa en mi vida llena de nuevas experiencias y sentimientos que no se pueden expresar con palabras pero que hacen que la vida sea aún más maravillosa. Os quiero mucho. Te quiero mucho “mi pequeña gran revolución”.

ÍNDICE

RESUMEN / ABSTRACT	1
<u>I. INTRODUCCIÓN</u>	5
1.1. Planteamiento del problema	7
1.2. Objetivos de la investigación	9
1.3. Resumen de la estructura principal	10
<u>II. MARCO TEÓRICO</u>	13
2.1. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)	15
2.1.1. La sociedad de la información y la educación	17
2.2. Las TIC en el Sistema Educativo Español	20
2.2.1. Las TIC en la Educación Primaria	21
2.2.2. Las TIC en la Educación Secundaria Obligatoria	23
2.2.3. Las TIC en el Bachillerato	24
2.3. Las TIC en el área de Educación Física	26
2.3.1. Evolución de las TIC en EF desde las leyes educativas	27
2.3.1.1. Las TIC en el área de Educación Física en Educación Primaria	28
2.3.1.2. Las TIC en el área de Educación Física en ESO	30
2.3.1.3. Las TIC en el área de Educación Física en Bachillerato	33
2.3.2. Integración de las TIC en Educación Física.	35
2.3.2.1. La investigación de las TIC en la Educación Física escolar en España	37
2.3.2.2. La investigación de las TIC en la Educación Física en España a nivel universitario	41
2.3.2.3. La investigación de las TIC en la Educación Física a nivel internacional	42
2.4. Las TIC en la formación inicial de los docentes de Educación Física	45
2.4.1. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)	46
2.4.2. Las TIC en el Libro Blanco del Título de Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	49

2.4.3. Las TIC en el Libro Blanco del Título de Grado en Magisterio	50
2.4.4. La competencia digital docente	52
2.5. El modelo TPACK de formación en TIC	54
2.5.1. El Modelo TPACK	56
2.5.2. Últimas tendencias en la aplicación del modelo TPACK	58
2.5.3. Instrumentos de medición del TPACK	65
2.5.4 El modelo TPACK en Educación Física	68
III. DISEÑO Y MÉTODO	71
3.1. Método estudio 1	73
3.1.1. Fuente de datos y búsqueda	73
3.1.2. Selección de estudios	74
3.2. Método estudio 2	75
3.2.1. Participantes	75
3.2.2. Instrumento	79
3.2.3. Procedimiento	85
3.2.4. Análisis de datos	86
3.3. Método estudio 3	88
3.3.1. Participantes	88
3.3.2. Instrumento	89
3.3.3. Procedimiento	90
3.3.4. Análisis de datos	90
IV. RESULTADOS	93
4.1. Resultados estudio 1	95
4.1.2. Características de los estudios	96
4.2. Resultados estudio 2	98
4.2.1. Propiedades psicométricas de la versión española del cuestionario TPACK para docentes de Educación Física	98
4.2.2. Estadísticos descriptivos y correlaciones bivariadas	106
4.3. Resultados estudio 3	107
4.3.1. Estadísticos descriptivos de las variables	107

4.3.2. Valores medios, desviaciones típicas, frecuencias y porcentajes	108
4.3.3. Diferencias en función del sexo	112
4.3.4. Diferencias en función de la edad	115
4.3.5. Diferencias en función de la antigüedad como docente universitario	119
4.3.6. Diferencias en función de la presencia de formación específica	127
4.3.7. Diferencias en función de la comunidad autónoma de procedencia	130
4.3.8. Relaciones entre las variables del cuestionario	136
<u>V. DISCUSIÓN</u>	137
5.1. Discusión estudio 1	139
5.2. Discusión estudio 2	140
5.3. Discusión estudio 3	142
<u>VI. ASPECTOS FINALES</u>	145
6.1. Conclusiones	147
6.2. Limitaciones y futuras líneas de investigación	150
6.3. Implicaciones prácticas	152
<u>VII. REFERENCIAS</u>	153
<u>VIII. ANEXOS</u>	179
8.1. Anexo 1	182
8.2. Anexo II	183
8.3. Anexo III	185

ÍNDICE DE TABLAS

Nº Tabla	Descripción	Página
Tabla 1	Resumen de la presencia de las TIC en el Real Decreto 126/2014	22
Tabla 2	Resumen de la presencia de las TIC en el Real Decreto 1105/2014 (ESO)	23
Tabla 3	Resumen de la presencia de las TIC en el Real Decreto 1105/2014 (Bachillerato)	25
Tabla 4	Resumen de la presencia de las TIC en el área de EF del Real Decreto 126/2014	29
Tabla 5	Resumen de la presencia de las TIC en el área de EF de la Orden de 17 de marzo de 2015	29
Tabla 6	Resumen de la presencia de las TIC en el área de EF en el Real Decreto 1105/2014 (ESO)	31
Tabla 7	Resumen de la presencia de las TIC en el área de EF en la Orden de 14 de julio de 2016 (ESO)	32
Tabla 8	Resumen de la presencia de las TIC en el área de EF en el Real Decreto 1105/2014 (Bachillerato)	34
Tabla 9	Resumen de la presencia de las TIC en el área de EF en la Orden de 14 de julio de 2016 (Bachillerato)	34
Tabla 10	Áreas y competencias del Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017)	53
Tabla 11	Resumen con últimos estudios sobre TPACK	62
Tabla 12	Edad agrupada del estudio 2	76
Tabla 13	Años de antigüedad (agrupada) del estudio 2	77
Tabla 14	Sujetos por comunidades autónomas del estudio 2	78
Tabla 15	Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática del estudio 1	96
Tabla 16	Ajuste del modelo de 7 factores (6 factores al eliminar la dimensión PCK) del estudio 2	100
Tabla 17	Ajuste del modelo de 5 factores	102
Tabla 18	Ajuste del modelo de 4 factores	104
Tabla 19	Comparación del ajuste entre modelos de cuatro, cinco y seis factores	104
Tabla 20	Estadísticos descriptivos y correlaciones de las variables	107
Tabla 21	Frecuencias y porcentajes por ítem del modelo TPACK	108
Tabla 22	Frecuencias y porcentajes por ítem de la Escala de Autoeficacia Percibida en el uso de las TIC	111

Tabla 23	Frecuencias y porcentajes por dimensiones del modelo TPACK	112
Tabla 24	Pruebas de normalidad (sexo)	113
Tabla 25	Prueba de Mann-Whitney en función del sexo	114
Tabla 26	Pruebas de normalidad (edad)	116
Tabla 27	Prueba H de Kruskal-Wallis en función de los grupos de edad establecidos	117
Tabla 28	Prueba de homogeneidad de varianzas (edad)	118
Tabla 29	Comparaciones múltiples en función de los grupos de edad	118
Tabla 30	Pruebas de normalidad (antigüedad)	120
Tabla 31	Prueba H de Kruskal-Wallis en función de los grupos de edad establecidos (antigüedad)	122
Tabla 32	ANOVA de la Autoeficacia (antigüedad)	122
Tabla 33	Prueba de homogeneidad de varianzas (antigüedad)	123
Tabla 34	Comparaciones múltiples (antigüedad)	123
Tabla 35	Pruebas de normalidad (formación específica)	128
Tabla 36	Prueba de Mann-Whitney en función de la formación específica de los docentes	129
Tabla 37	Pruebas de normalidad (comunidades autónomas)	131
Tabla 38	Prueba de Kusal-Wallis (Rangos) por comunidad autónoma.	133
Tabla 39	Correlaciones entre las variables del cuestionario y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº Tabla	Descripción	Página
Figura 1	Modelo TPACK (http://tpack.org)	56
Figura 2	Modelo TPeCS (Kali et al. 2019)	65
Figura 3	Protocolo de búsqueda del estudio 1	74
Figura 4	Muestra por titulación en la que se imparte clase del estudio 2	75
Figura 5	Género de la muestra total del estudio 2	76
Figura 6	Grupos de edad de la muestra total del estudio 2	76
Figura 7	Años de antigüedad de la muestra total del estudio 2	77
Figura 8	Muestra por comunidades autónomas del estudio 2	78
Figura 9	Docentes universitarios encuestados por comunidades autónomas del estudio 3	89
Figura 10	Diagrama del proceso de selección de los artículos de la revisión sistemática	96
Figura 11	Diagrama de 7 dimensiones	99
Figura 12	Diagrama de 5 dimensiones	101
Figura 13	Diagrama de 4 dimensiones	103
Figura 14	Diagrama de 4 dimensiones de la Versión Española del Cuestionario TPACK para Docentes de EF	105
Figura 15	Puntuaciones medias de cada dimensión del cuestionario	108
Figura 16	Gráfico de barras de las dimensiones y autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función del sexo	112
Figura 17	Gráfico de medias de las dimensiones y de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función de la edad	115
Figura 18	Gráfico de medias de las dimensiones y de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función de los años de antigüedad	120
Figura 19	Gráfico de barras de las dimensiones y autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función de la formación específica	127
Figura 20	Gráfico del porcentaje del tipo de formación de los docentes encuestados	128
Figura 21	Gráfico de medias de las diferentes dimensiones y la autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función de la comunidad autónoma	130

LISTADO DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
EF	Educación Física
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge
ICT	Information and Communication Technologies
PET	Physical Education Teacher
TAC	Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento
TEP	Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación
LOMCE	Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa
LOGSE	Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo
LOCE	Ley Orgánica de Calidad de la Educación
LOE	Ley Orgánica de Educación
EI	Educación Infantil
EP	Educación Primaria
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
RD	Real Decreto
O.EF.	Objetivo del área de Educación Física
C.E.	Criterio de Evaluación
S.T.D.	Estándar de Aprendizaje
CD	Competencia Digital
EEES	Espacio Europeo de Educación Superior
ANECA	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación
ECTS	Sistema Europeo de Transferencia de Créditos
MCCDD	Marco Común de Competencia Digital Docente
INTEF	Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado
CK	Conocimiento del Contenido
PK	Conocimiento Pedagógico
CT	Conocimiento Tecnológico

PCK	Conocimiento Pedagógico del Contenido
TCK	Conocimiento Tecnológico del Contenido
TPK	Conocimiento Pedagógico de la Tecnología
AU	Autoeficacia Percibida en el Uso del Ordenador
TPeCS	Technology, Pedagogy, Content and Space
FLS	Future Learning Spaces
IBD	Investigación Basado en el Diseño
TISE	Technology Integrated Self-Efficacy
ITOE	Instructional Technology Outcome Expectations
M	Media
DT	Desviación Típica
n	Muestra
AFC	Análisis Factorial Confirmatorio
NFI	Normed Fit Index
CFI	Comparative Fit Index
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
H	Hombres
M	Mujeres
PETE	Pre-service Physical Education Teachers
GL	Grados de Libertad

RESUMEN

Introducción: En el ámbito educativo, las Tecnologías de la Información y Comunicación (en adelante TIC) invaden los procesos exigiendo nuevas formas de enseñar y dando lugar a nuevos paradigmas, marcos teóricos y modelos educativos. La formación inicial de los futuros docentes de Educación física (en adelante EF) y la metodología utilizada por el profesorado universitario en torno a la integración de las TIC, juega un papel esencial en la futura aplicación de las mismas en las aulas escolares, por lo que el área de EF debe evolucionar y adaptarse a los cambios metodológicos fruto de la evolución y de las características de la sociedad actual. Frente a otros modelos de integración, uno de los marcos conceptuales más empleados para medir la integración de las nuevas tecnologías en la educación es el modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), modelo que establece las formas de conocimiento necesarias para integrar de manera efectiva la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Objetivo: El objetivo principal de esta tesis doctoral ha sido analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) en los docentes universitarios que forman a futuros docentes de EF en el territorio español. Además, se ha concretado en los siguientes objetivos específicos: realizar una revisión sistemática de la presencia del modelo TPACK en el área de EF, diseñar y validar la versión española del Cuestionario TPACK para docentes de EF donde se han estudiado las posibles diferencias significativas en función de la edad, género, años de antigüedad docente, comunidad autónoma de procedencia y existencia de formación específica en TIC del docente. Además, se analizaron las relaciones entre los factores del cuestionario TPACK y la Autoeficacia Percibida en el Uso del ordenador.

Método: Esta tesis doctoral se encuentra formada por tres estudios. En primer lugar, se realizó una revisión sistemática en cinco bases de datos diferentes: Scopus, ERIC, Web of Science, iFindr y Dialnet utilizando términos tanto en castellano como en inglés. En segundo lugar, se realizó un estudio instrumental para diseñar y validar la Versión Española del Cuestionario TPACK para Docentes de EF. Posteriormente, en el tercer estudio se empleó dicho cuestionario junto con la escala de autoeficacia percibida en el uso del ordenador para poder analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar de los docentes universitarios vinculados a la Educación Física. Además, se estudiaron las posibles diferencias en estas variables en función de la edad, género, años de antigüedad, presencia de formación específica y comunidad autónoma de procedencia de los sujetos. Así, se realizó un estudio *ex post facto* con una muestra más amplia. La muestra se encontró

formada por 351 docentes universitarios del Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y el Grado de Educación Primaria (con mención en EF) de un total de 55 universidades diferentes de todo el territorio español.

Resultados: Con respecto al primer estudio, los resultados mostraron que la mayoría de las investigaciones se encuentran encaminadas a analizar el TPACK de los estudiantes universitarios de EF, tanto el nivel de cada uno de los tipos de conocimientos que conforman el modelo, como los niveles de TPACK presentes en los programas de formación. La mayoría del alumnado de los estudios revisados se calificaron con un alto nivel de TPACK y defendieron que esa integración era casi inexistente en sus prácticas de enseñanza dentro del ámbito universitario. No se encontraron diferencias significativas en cuanto al género en el conocimiento TPACK. Fueron muy escasos y prácticamente inexistentes las investigaciones realizadas con docentes universitarios, tan solo dos estudios en Estados Unidos. En el segundo estudio, los resultados del análisis de las propiedades psicométricas de la Versión Española del Cuestionario TPACK para Docentes de EF mostraron que el modelo de cuatro factores fue el que mejor ajuste presentó. Además, se obtuvo una adecuada estabilidad temporal y fiabilidad del instrumento. En cuanto a la validez de criterio, el conocimiento tecnológico (TK) y el conocimiento sobre la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) correlacionaron de forma positiva y estadísticamente con la autoeficacia en el uso del ordenador de los docentes. Y, por último, y con respecto al tercer estudio, los resultados señalaron que la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) de los docentes encuestados se vió influenciada por haber realizado acciones específicas formativas en el terreno de la tecnología. Se encontraron diferencias significativas en función del género (a favor de los hombres) en el conocimiento tecnológico, en la aplicación de la tecnología y en la autoeficacia en el uso del ordenador. Además, el conocimiento tecnológico y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador fueron significativamente mayores en los docentes menores de 36 años.

Conclusiones: En relación al estudio 1, se concluye indicando que son necesarios más estudios que analicen no solo el TPACK de los alumnos, también de los docentes universitarios de EF. Además, se informa de la necesidad de implantar y ofrecer programas de formación en nuevas tecnologías para los docentes universitarios de EF. En el estudio 2, se concluye que el cuestionario TPACK testado en este estudio es una herramienta adecuada para evaluar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) en docentes de EF. Y, en el estudio 3, se destaca la necesidad de formación específica sobre la aplicación de las tecnologías en los docentes universitarios, teniendo en cuenta las peculiaridades de los contenidos del área de EF.

ABSTRACT

Introduction: In the field of Education, Information and Communication Technologies (ICT) there are processes demanding new ways of teaching which bring new paradigms, theoretical frameworks and educational models. The initial training of future Physical Education Teachers (PET) and the methodology used by University Professors around the integration of ICT, plays an essential role in the future application of those in school classrooms. Moreover, PET must apply methodological changes resulting from the evolution and characteristics of current society. Compared to other integration models, one of the most commonly used conceptual frameworks for measuring the integration of new technologies in education is the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), which establishes the forms of knowledge needed to effectively integrate technology into the teaching-learning process.

Objective: The main objective of this Doctoral Thesis was to analyze the technological, pedagogical and disciplinary knowledge (TPACK) of University professors who train future PET in Spain. The minor objectives of this work were to perform a systematic review of the presence of TPACK framework in the area of physical education (PE), to design and to validate the Spanish version of the TPACK Questionnaire for PET, to assess the significant differences in terms of age, gender, years of teaching experience, home region, and the existence of the specific ICT training of the teachers, and to analyze the relationships between the factors of the TPACK questionnaire and Perceived Self-efficacy in the Use of Computer.

Method: This Doctoral Thesis comprised three different studies. The first one was a systematic review carried out in five different databases: Scopus, ERIC, Web of Science, 1Findr and Dialnet using terms in both Spanish and English. The second performed an instrumental study conducted to design and validate the Spanish version of the TPACK Questionnaire for PET. Subsequently, the third study applied this questionnaire with the scale of Perceived Self-efficacy in the Use of Computer in order to analyze the technological, pedagogical and content knowledge of University Professors linked to PE. In addition, the possible differences in these variables were studied according to age, gender, years of seniority, presence of specific training and home region. For the last study, the sample comprised 351 University Teachers from the Degree in Physical Activity and Sport Sciences and the Degree of Physical Education Teacher from 55 different Spanish Universities.

Results: The first study found that most of the published research about TPACK was focused on the students of Physical Education Teacher Degree in both, the level

of each kind of knowledge that are comprised in the model, and the levels of TPACK present in the training programs. Most of the students of the reviewed literature were qualified with a high level of TPACK and claimed that this training was almost absent in their University Programs. The study did not find significant differences in TPACK knowledge related to gender. The research carried out about University Professors was very scarce, there were only a couple of studies from the United States. The second study based on the analysis of the psychometric properties of the Spanish version of the TPACK Questionnaire for PET showed that the four-factor model was the best fit. In addition, adequate time stability and reliability of the instrument was obtained. Moreover, criterion validity, technological knowledge (TK) and knowledge about the application of technology (TCK+TPK+TPACK) correlated positively and statistically with the self-efficacy in the use of computer by the teachers. Regarding the third study, it found that the application of technology (TCK+TPK+TPACK) of the teachers surveyed was influenced by having carried out specific training actions in the field of technology. Significant differences were found in terms of gender (in favour of men) in technological knowledge, in the application of technology and in self-efficacy in the use of computers. Moreover, technological knowledge and perceived self-efficacy in computer use were significantly higher in teachers under 36 years old.

Conclusions: The first study concludes that more publications are needed to analyze not only the TPACK of students, but also of PE University Professors. In addition, the need to implement and to offer training programs in new technologies for PE University Professors is reported. The second study concludes that the TPACK questionnaire tested in this Doctoral Thesis is a suitable tool for evaluating technological, pedagogical and content knowledge (TPACK) in PET. Finally, the third study concludes that there is a necessity of specific training on the application of technologies in University Professors taking into account the peculiarities of the contents of the PE area.

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Planteamiento del problema.
- 1.2. Objetivos de la investigación.
- 1.3. Resumen de la estructura principal.

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente, estamos siendo testigo de grandes cambios protagonizados por la gran influencia de las TIC que afectan a todos los niveles de nuestra sociedad actual. Una sociedad donde no existen barreras de tiempo y distancia, con acceso libre y rápido a todo tipo de información y con Internet como protagonista de nuevas formas de comunicación y de compartir, la denominada “sociedad de la información”.

Los avances científicos y tecnológicos han provocado un cambio de paradigma centrado en el alumno, en las competencias que debe desarrollar y en los procesos de adquisición y construcción del conocimiento. Se abre paso un nuevo planteamiento basado en el procesamiento de la información entre los conocidos modelos conductista, cognitivista y constructivista, el denominado conectivismo. Se trata de una teoría del aprendizaje inicialmente propuesta por Siemens y Downes, donde el aprendizaje se lleva a cabo “a través de un proceso de conectar y generar información en el contexto de una comunidad de aprendizaje, donde esta comunidad actúa como un nodo, parte de una red más amplia con otros nodos que comparten entre sí recursos” (Tumino & Bournissen, 2016, p.113). Por lo tanto, la novedad reside en las redes que se forman en torno al aprendizaje que se encuentra interconectado entre diversos elementos externos, como pueden ser páginas de internet, blogs, wikis, revistas, etc...

El sistema educativo, cuya misión principal es preparar a los individuos para su inmersión en la sociedad, no puede mantenerse al margen de esta revolución tecnológica, teniendo que adaptarse a las nuevas necesidades fruto de los avances tecnológicos que crecen día tras día de manera exponencial. A los docentes de EF les inquieta cómo le afecta este cambio al área y de qué manera puede el

profesorado especialista en la materia contribuir y adaptarse a este nuevo paradigma. A pesar de ser la EF una asignatura con contenidos principalmente procedimentales y prácticos, no debe permanecer ajena a las múltiples ventajas que pueden ofrecernos las nuevas tecnologías. Éstas pueden aportar nuevas formas de acceder a la información, de comunicación entre los discentes, el docente, y los contenidos educativos. Utilizar su naturaleza motivadora para conseguir aumentar la participación del alumnado en las clases de EF, proporcionar nuevas formas de movimiento, y aprender a utilizar su tiempo libre de manera saludable, son algunas de las diversas ventajas que éstas nos pueden ofrecer canalizándolas correctamente. Además, se contribuirá al desarrollo de una de las competencias clave, la competencia digital. En este sentido, como indica Ferreres (2011):

El nuevo panorama social e informacional definido por las TIC demanda un cambio en la concepción educativa tradicional y en los roles que han venido desempeñando en las aulas los profesores y los estudiantes. La nueva idea educativa se basa en formar a un ciudadano con capacidad para aprender a lo largo de su vida y en una nueva metodología didáctica donde el estudiante cambia su tradicional papel de receptor pasivo de la información por un nuevo rol que le permite desarrollar tareas activas de exploración y de búsqueda de información guiadas y facilitadas por el profesor (p. 4).

Para que esto sea posible, no solo será necesaria la formación permanente y actualización del profesorado en activo, sino también será un elemento clave la formación inicial de los futuros docentes en el ámbito universitario. Será necesario que las nuevas generaciones de profesores de EF comiencen a aplicar este nuevo paradigma emergente y ese cambio metodológico llegue a los centros educativos.

No es un camino fácil y esta integración es especialmente compleja. Hasta el momento, las diferentes instituciones han invertido tiempo y dinero en formar a los docentes desde un punto de vista tecnológico y en dotar a los centros educativos únicamente de la infraestructura básica necesaria para poder integrar dichas TIC, pero son muchas otras las necesidades que se abordarán en esta tesis doctoral. Entre otras, se profundizará en la capacitación del profesorado no solo en cuanto al uso de las TIC desde un punto de vista técnico, sino en la capacitación pedagógica que asegure dicha integración en el currículo universitario de EF (Cuéllar & Delgado, 2010).

Para ello, es necesario tener como referencia un modelo de integración que no solo tenga en cuenta el conocimiento tecnológico de los docentes, sino otros elementos fundamentales en la formación del profesorado que completarán de forma integral dicha capacitación. Por tanto, del modelo que será el eje vertebral de

la presente tesis doctoral será: la propuesta realizada por Mishra y Koehler (2006) y Koehler y Mishra (2008), conocido como modelo (TPACK) (*Tecnological Pedagogical Content Knowledge* / Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido o Disciplinar). Un modelo que asume la idea de que, para la capacitación educativa de los docentes y el uso pedagógico de las TIC, no es suficiente con que posean un conocimiento para su manejo tecnológico-instrumental, que es lo usualmente realizado, sino que, por el contrario, requieren tres tipos de conocimiento fundamentales para su incorporación a la práctica educativa con garantía: conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenidos o disciplinar. Como sugieren Chai, Chin, Koh y Tan (2013), este modelo ha surgido como un marco teórico fundamental que podría ayudar a explicar la complejidad que implica integrar las TIC por parte de los maestros en la enseñanza en el aula. Como indica Coronado (2012), “este nuevo replanteamiento de la formación debe contemplar un sentido integrador de las facetas teórica o disciplinar, pedagógica o metodológica y técnico-informática, en la consecución de buenas prácticas educativas con TIC” (p. 482). Por lo tanto, el objetivo principal de la tesis que se presenta será analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar en el profesorado universitario que forma a futuros docentes de EF en España. Para ello, será necesario diseñar y validar un cuestionario que permita analizar el grado de aplicación del modelo TPACK en los docentes universitarios de EF.

A continuación, se presentan los objetivos de la investigación que surgen para dar respuesta al problema de investigación planteado.

1.2. Objetivos de la investigación

La presente tesis doctoral tiene como objetivo analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) en los profesores universitarios que forman a los futuros docentes de EF en el territorio español. Este objetivo se concreta en los siguientes objetivos específicos que conforman los tres estudios desarrollados en esta tesis:

1. Realizar una revisión sistemática para analizar el estado actual de estudio del modelo TPACK en el área de EF.
2. Diseñar y validar un cuestionario que permita analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) del profesorado universitario que forma a futuros docentes de EF en España.

3. Analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) y la autoeficacia en el uso del ordenador de los docentes universitarios de EF y comprobar si existen diferencias en estas variables en función de la edad, género, presencia de formación específica, años de antigüedad como docente universitario y comunidad autónoma de procedencia de la universidad.

1.3. Resumen de la estructura principal

La presente tesis doctoral se titula “Las TIC en la EF actual: estudio del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) del profesorado universitario de EF en España” siendo las nuevas tecnologías y la EF los dos grandes constructos en los que se basa.

En este primer capítulo de la tesis (introducción), se muestra el planteamiento del problema a partir del cual surge la investigación y se plantean los objetivos. En el capítulo II, se presenta el marco teórico en el que se fundamenta este estudio. Se parte del concepto de nuevas tecnologías y de las características de la sociedad actual y su relación con la educación para enlazarlo con el sistema educativo español. Se realiza un análisis exhaustivo de la presencia de las nuevas tecnologías en la normativa educativa española por etapas educativas, para finalizar centrándose en el análisis del área de EF desde la escuela y la educación superior en España hasta su aplicación a nivel internacional. Además, se adentra en la formación inicial de los docentes de EF, desde el Espacio Europeo de Educación Superior, los libros blancos de las dos titulaciones que forman a los futuros docentes de EF de España y la competencia digital docente. Finaliza este capítulo con la descripción del modelo TPACK, sus instrumentos de medición y la descripción del estado de la cuestión para culminar en su aplicación al área de EF.

El diseño y la metodología de la investigación se presentan en el capítulo III. A partir de este apartado, la tesis se divide en tres partes claramente diferenciadas que hacen referencia a cada uno de los estudios que componen la investigación: el estudio 1 en el que se realizó una revisión sistemática de la presencia del modelo TPACK en el área de EF, el estudio 2 en el que se desarrolló la validación del instrumento y el estudio 3 donde se analizaron los resultados de la aplicación del cuestionario TPACK para el docente de EF. Cada uno de ellos se corresponderá con una publicación. Siguiendo esta estructura, en el capítulo IV se presentan los resultados de los tres estudios, en el capítulo V se realiza la discusión de los mismos, y en el capítulo VI se describen los aspectos finales compuestos por las conclusiones de cada uno de los estudios, las limitaciones, futuras líneas de

investigación e implicaciones prácticas. Para finalizar, las referencias en el capítulo VII y los anexos con toda la información complementaria y las producciones que derivan de la presente tesis doctoral en el capítulo VIII.

II. MARCO TEÓRICO

II. MARCO TEÓRICO

- 2.1. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) .
- 2.2. Las TIC en el Sistema Educativo Español.
- 2.3. Las TIC en el área de Educación Física.
- 2.4. Las TIC en la formación inicial de los docentes de Educación Física.
- 2.5. El modelo TPACK en Educación Física.

2.1. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Las TIC están invadiendo todos los niveles de nuestra sociedad actual, fruto de los grandes avances científicos y tecnológicos. Estos avances contribuyen a la creación de nuevas formas de comunicación y de acceso a la información, nuevos sistemas de producción y mercado, nuevas formas de utilización del tiempo libre y nuevas formas de educación y formación. Es en este último aspecto donde se centrará el estudio, pero antes se realizará una clarificación conceptual.

Si se parte del concepto de tecnología, la Real Academia de la Lengua (2014) lo define como “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”. Este término relaciona de forma clara las teorías y técnicas con el conocimiento científico, concretamente, éstas se aplican directamente en dicho conocimiento. Si se le añade el término “nuevas”, se centraría en nuevas teorías y técnicas que van a aplicarse y a producir conocimiento científico nuevo, lo que permitirá nuevos avances y dar nuevas soluciones a problemas antes impensados. Pero se debe tener como referencia el contexto actual, ya que el término nuevas abarcaría solo un corto período de tiempo y relativamente reciente. Por ejemplo, la imprenta en su momento era nueva tecnología en el momento de inventarse.

Las TIC, tal y como se conocen hoy en día, son el resultado de los avances científicos acontecidos dentro del ámbito de la ingeniería informática y de las telecomunicaciones, y su principal protagonista: el ordenador. Existen múltiples

definiciones de las TIC. Por ejemplo, la propuesta por Cabero (1998, p.198) que defiende la importancia en la interrelación que se establece en los tres medios básicos sobre los que giran las TIC: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones.

En líneas generales, podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.

En cambio, González (1998), definió el concepto centrándose en las consecuencias que tienen las TIC: “conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información, que generan nuevos modos de expresión, nuevas formas de acceso y nuevos modelos de participación y recreación cultural” (p.6).

Castells et al. (1986), añade que "comprenden una serie de aplicaciones de descubrimiento científico cuyo núcleo central consiste en una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información".

Más recientemente, Vivancos (2013), las define como “conjunto de códigos y dispositivos que intervienen en las etapas de codificación, procesamiento, almacenamiento y comunicación de la información en sus distintas formas: alfanumérica, icónica y audiovisual”. (p.22).

Y, por último, Roblizo y Cózar (2015):

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han convertido de manera rápida y permanente en un impactante y revolucionario fenómeno, técnico y social, que impregna todas las actividades humanas, laborales, formativas, académicas, de ocio y consumo, llegándose incluso a poder afirmar que estamos insertos en un «entorno humano virtualizado» en permanente estado de transformación y perfeccionamiento... (p.24).

Dejando a un lado el concepto, las TIC presentan unas características que no existían en ningún elemento de la sociedad, y hace años impensable para nuestros antepasados. Cabero (1996), sintetiza las siguientes características de las TIC:

- Inmaterialidad: su materia prima es la información en cuanto a su generación y procesamiento, así se permite el acceso de grandes masas de datos en cortos períodos de tiempo, presentándola por diferentes tipos de códigos lingüísticos y su transmisión a lugares lejanos.
- Interactividad: permite una relación sujeto-máquina adaptada a las características de los usuarios.
- Instantaneidad: facilita que se rompa las barreras temporales y espaciales de las naciones y culturas.
- Innovación: permite la mejora, el cambio y la superación cualitativa y cuantitativa de sus predecesoras, elevando los parámetros de calidad en imagen y sonido.
- Digitalización de la imagen y el sonido: lo que facilita su manipulación y distribución con parámetros más elevados de calidad y a costos menores de distribución, centrada más en los procesos que en los productos.
- Automatización e interconexión: pueden funcionar independientemente, su combinación permite ampliar sus posibilidades, así como su alcance.
- Diversidad: las tecnologías que giran en torno a alguna de las características anteriormente señaladas y por la diversidad de funciones que pueden desempeñar.

Estas características influyen y transforman de manera gigantesca la sociedad actual y las principales formas de comunicación y transmisión de información giran en torno a las TIC. Además, permite su uso en el ámbito educativo mediando nuevas formas de comunicación entre alumnos – profesores – familias, que producen y distribuyen información al mismo tiempo.

A continuación, en el siguiente apartado se focalizará el tema de estudio en el uso de las TIC en el ámbito educativo.

2.1.1. La sociedad de la información y la educación

Tal y como se ha indicado anteriormente, la población actual se encuentra inmersa en la llamada sociedad de la información, o, según Castells (2000), en la denominada *Sociedad Red*, donde las nuevas tecnologías avanzan a una velocidad vertiginosa. La sociedad actual se caracteriza por la presencia de una economía globalizada, por la constante innovación y creación de nuevos productos y servicios y las grandes posibilidades de acceso a la información, que permiten compartir y comunicarnos rompiendo las barreras del tiempo y la distancia, facilitando el aprendizaje de manera continua. Estas características provocan cambios decisivos

en nuestras vidas: nuevas formas de acceso a la información, de comunicarnos de relacionarnos y nuevas formas de aprendizaje.

Como no podría ser de otra forma, estos avances repercuten en todos los aspectos de la sociedad actual y, por tanto, en el sistema educativo también. Cambios a nivel organizativo, de contenidos y metodológicos que den respuesta a estos nuevos desafíos (Coll, 2013). Este hecho provoca que el proceso de enseñanza-aprendizaje haya evolucionado muchísimo en los últimos años debido a la presencia de las TIC. Pero para garantizar una educación que responda a las necesidades personales y sociales actuales de los individuos, es fundamental dotarles de una serie de destrezas y actitudes acordes a sus necesidades.

El sistema educativo, hasta el momento, se ha adaptado de forma paulatina a las necesidades y demandas de la sociedad, pero la gran propagación y protagonismo de las TIC ha provocado que la revolución digital llegue de manera revolucionaria a los centros educativos. Ya no se concibe el aula sin presencia de las TIC. Nuevas metodologías, técnicas y estilos de enseñanza se abren paso en todas las etapas educativas, con los ordenadores, tabletas y móviles como protagonistas. El dominio de las TIC se convierte en el medio para adquirir nuevos conocimientos. Se deja atrás el rol de profesor como único agente de transmisión de conocimientos con la necesidad de aplicar nuevos modelos y metodologías. A su vez, el alumnado desarrolla nuevas habilidades y competencias que le permite resolver problemas en entornos protagonizados por las TIC. Esto implica el aprendizaje y desarrollo de destrezas de búsqueda de información, análisis, identificación de ideas principales y selección de las mismas. Destrezas desarrolladas tanto de manera individual como grupal, utilizando diversos recursos, herramientas y soportes.

Así, aparece el concepto de las TAC, las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento. Tecnologías aplicadas a la enseñanza que “tratan de orientar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor” (Lozano, 2011, p. 46).

Otra perspectiva y orientación de las TIC son las denominadas Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP), una orientación complementaria que contempla las tecnologías como un elemento para la colaboración y participación entre docentes y discentes (Cabero, 2016).

Por lo tanto, nos encontramos ante un cambio que afecta directamente al proceso de enseñanza-aprendizaje. Un cambio que conlleva la asunción de un nuevo paradigma basado en la integración de las nuevas tecnologías desde las tres perspectivas antes citadas. Siguiendo a Salinas (1998), “el énfasis se debe poner en la docencia, en los cambios de estrategias didácticas de los profesores, en los sistemas de comunicación y distribución de materiales de aprendizaje, en lugar de enfatizar la disponibilidad y las potencialidades de las tecnologías”. (p. 454)

Las aportaciones de las TIC a la enseñanza que según Cabero, Salinas, Duarte y Domingo (2000) ofrecen a los docentes son:

- Romper las barreras de espacio y tiempo entre el profesor y el estudiante, dando lugar a nuevas formas de enseñanza utilizando internet como medio básico.
- Mayor flexibilización de la enseñanza.
- Poder ofrecer una mayor oferta educativa para el estudiante.
- Favorecer tanto el aprendizaje cooperativo como el autoaprendizaje.
- Adaptarse a los medios, características y necesidades del alumnado, permitiendo la individualización de la enseñanza.
- Potenciación del aprendizaje a lo largo de la vida.
- Interactividad e interconexión de los participantes en la oferta educativa.
- Ayudar a comunicarse e interactuar con su entorno a los sujetos con necesidades educativas especiales.

Para que esta integración pueda llevarse a cabo, además de la formación del profesorado y la mejora de las infraestructuras de los centros, entre otros, será necesario que la normativa educativa contemple en los elementos curriculares las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es decir, que los currículos oficiales de las diferentes etapas educativas contemplen en los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y aspectos metodológicos dichas tecnologías. La presencia de las TIC en las normativas que rigen el Sistema Educativo Español en cada una de sus etapas educativas será un pilar básico que sustenta la necesidad de formación del profesorado, tanto desde el punto de vista de su formación inicial, como de su formación permanente.

A continuación, se realiza un análisis de la presencia de las TIC a lo largo del Sistema Educativo Español teniendo como referencia la normativa vigente en la etapa de Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, tanto a nivel estatal como a nivel autonómico (Comunidad Autónoma de Andalucía), para

terminar en la educación superior. Este análisis abarcará las diferentes etapas educativas de manera genérica y se culminará con el área de EF.

2.2. Las TIC en el Sistema Educativo Español

El sistema educativo ha ido evolucionando en las últimas décadas tras la aprobación y entrada en vigor de distintas leyes educativas: desde la Ley Moyano de 1857 hasta la actual Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) aprobada en el año 2013, se han ido sucediendo diferentes marcos legislativos. Desde el punto de vista de las nuevas tecnologías, fue en la Ley Becerra de 1983 donde se realizaron las primeras referencias a la formación del lenguaje audiovisual, pero donde aparecieron profundos y grandes cambios en el currículo fue en la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE), en 1990. Se puede afirmar que en esta última ley educativa fue en la que se hizo por primera vez referencia explícita a las nuevas tecnologías. Más adelante, la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE) incorporó por vez primera en los principales elementos curriculares la integración de las TIC, como son en los objetivos, contenidos y criterios de evaluación (Real Decreto 115/2004).

En la Ley Orgánica de 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, la competencia digital aparece por primera vez como una de las competencias básicas a adquirir por el alumnado al final de la etapa educativa obligatoria y pasa a estar integrada en el currículo. Esta competencia se define como la habilidad “para buscar, obtener, procesar y comunicar la información, y transformarla en conocimiento” (Instituto de Tecnologías educativas, 2011, p.2)

Actualmente, el sistema educativo se encuentra regulado por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) e incluye a las TIC desde la etapa de educación primaria a lo largo de todo el sistema educativo.

El Sistema Educativo Español se encuentra actualmente conformado por cinco etapas educativas, la primera y las dos últimas no obligatorias: Educación Infantil (EI), Educación Primaria (EP), Educación Secundaria Obligatoria (ESO), la cuarta formada por las diferentes opciones al finalizar la ESO, como puede ser el Bachillerato, la Formación Profesional o diferentes enseñanzas y, por último y quinta, la Educación Superior. Pero antes de continuar y para entender mejor este análisis, ¿qué entendemos por Sistema Educativo Español? Según la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013, p. 97867), se define como:

El conjunto de Administraciones educativas, profesionales de la educación y otros agentes, públicos y privados, que desarrollan funciones de regulación, de financiación o de prestación de servicios para el ejercicio del derecho a la educación en España, y los titulares de este derecho, así como el conjunto de relaciones, estructuras, medidas y acciones que se implementan para prestarlo.

Por lo tanto, teniendo como referencia su definición, el análisis se centrará en la estructura, medidas y acciones relacionadas con la integración de las nuevas tecnologías en las principales etapas educativas donde podrán impartir clases, principalmente, los graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y graduados en Magisterio Educación Primaria, cuyo profesorado forma parte de la muestra de la presente tesis doctoral.

A continuación, se realiza dicho análisis teniendo como referencia el currículo de cada una de las etapas educativas antes citadas, tanto a nivel estatal como en la Comunidad Autónoma Andaluza (por tener competencia en materia de educación), para terminar, centrándose en el área de EF en el siguiente apartado. La última etapa que se abordará será la educación superior. Debido a la relevancia de este apartado, se realizará en un apartado independiente del presente marco teórico.

2.2.1. Las TIC en la Educación Primaria

La primera etapa educativa obligatoria y gratuita dentro del sistema educativo español es la Educación Primaria. Comprende las edades de entre 6-12 años y consta de seis cursos académicos. Se encuentra dividida en áreas de conocimiento que conforman las diferentes asignaturas troncales y específicas, siendo la EF una de estas últimas.

A nivel estatal, es el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, el que establece el currículo básico de la Educación Primaria. En él, se hace referencia explícita a la integración de las nuevas tecnologías tanto desde las competencias, como desde los objetivos de la etapa. Estos elementos se pueden ver resumidos en la Tabla 1.

Tabla 1

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el Real Decreto 126/2014

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Artículo 2, p. 19352.	Competencias	Competencia digital.
Artículo 7, p. 19354.	Objetivos de la Educación Primaria	“i) Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y la comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.”

Esta etapa educativa no contempla las nuevas tecnologías como un contenido específico, lo hace como elemento transversal. El Real Decreto añade que se deberán trabajar en todas las asignaturas, entre otros, las TIC, y que éstas también deberán incorporarse en los currículos de Educación Primaria.

La Comunidad Autónoma de Andalucía tiene competencia en materia de educación y ostenta la competencia compartida en cuanto a los planes de estudio y ordenación curricular para Andalucía. Esta propuesta se concreta en el Decreto 97/2015, de 3 de marzo, que establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Los elementos del currículo de esta etapa educativa, se encuentran a su vez concretados en la Orden de 17 de marzo de 2015, que desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Tras su análisis, desde el punto de vista de la presencia de las nuevas tecnologías, se mantienen las mismas competencias y objetivos especificados en el Real Decreto antes citado (RD 126/2014, Tabla 1), y se añade una nueva área en el sexto curso denominada Cultura y Práctica Digital.

Además, de los elementos curriculares citados anteriormente, la Orden de 17 de marzo de 2015 presenta como novedad dos nuevos apartados que relacionan y vinculan los principales elementos curriculares entre sí: el mapa de desempeño y el desarrollo curricular del área.

El mapa de desempeño presenta la secuenciación de los objetivos de cada una de las áreas a través de los criterios de evaluación por ciclos y su relación directa con los criterios de evaluación de etapa y estándares de aprendizaje evaluables definidos en los Anexos I y II del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (Orden de 17 de marzo de 2015, p. 10).

Desarrollo curricular del área. Presenta los criterios de evaluación de cada uno de los ciclos y su relación con el resto de elementos curriculares. Partiendo de cada

criterio de evaluación, que describe los aprendizajes imprescindibles y fundamentales que el alumnado tiene que alcanzar en cada área, se ofrecen orientaciones y ejemplificaciones de actividades y tareas y se concretan los contenidos necesarios. También se definen indicadores de evaluación como concreción y secuenciación de los estándares de aprendizaje evaluables de final de etapa, establecidos en los Anexos I y II del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, complementándolos con procesos y contextos de aplicación. La integración de estos elementos en diversas actividades y tareas genera competencias y contribuye al logro de los objetivos que se indican en cada uno de los criterios (Orden 17 de marzo de 2015, p. 10).

2.2.2. Las TIC en la Educación Secundaria Obligatoria

La ESO es la segunda etapa obligatoria y gratuita que comprende las edades de entre 12-16 años y consta de cuatro cursos académicos. Al igual que en la etapa educativa anterior, se encuentra formada por una serie de áreas de conocimiento que dan lugar a los diferentes tipos de asignaturas, troncales y específicas, siendo también la EF una de estas últimas.

A nivel estatal, es el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, el que establece el currículo básico de la ESO y del Bachillerato. Al igual que en la anterior etapa educativa, se hace referencia explícita a la integración de las nuevas tecnologías desde los diferentes elementos del currículo. Estos elementos se pueden ver resumidos en la Tabla 2.

Tabla 2

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el Real Decreto 1105/2014 (ESO)

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Artículo 2, p. 172.	Competencias	Competencia digital.
Artículo 11, p. 177.	Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria	“e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

En relación a las áreas, esta etapa educativa ya contempla el tratamiento de las nuevas tecnologías de manera específica. Entre las asignaturas específicas a elegir por cada Administración educativa, se encuentran: Educación Plástica, Visual y Audiovisual y Tecnología.

Centrándonos en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la propuesta se concreta en el Decreto 111/2016, de 14 de junio, que establece la ordenación y el currículo de la ESO en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Al igual que en la Educación Primaria, los elementos del currículo de esta etapa educativa, se encuentran a su vez concretados en la Orden de 14 de julio de 2016, que desarrolla el currículo correspondiente a la ESO en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Tras su análisis, desde el punto de vista de la presencia de las nuevas tecnologías se mantienen las mismas competencias, objetivos y materias especificadas en el Real Decreto antes citado (RD 1105/2014, Tabla 2).

Con respecto al Decreto 111/2016, además de incluir las nuevas materias relacionadas con las nuevas tecnologías especificadas en el Real Decreto 1105/2014, se sigue manteniendo el carácter de transversalidad de las nuevas tecnologías. El elemento transversal h:

La utilización crítica y el autocontrol en el uso de las tecnologías de la información y comunicación y los medios audiovisuales, la prevención de las situaciones de riesgo derivadas de su utilización inadecuada, su aportación a la enseñanza, al aprendizaje y al trabajo del alumnado, y los procesos de transformación de la información en conocimiento (D/111/2016, p. 31).

Además, dentro de las recomendaciones de metodología didáctica, se manifiesta que “Las tecnologías de la información y de la comunicación para el aprendizaje y el conocimiento se utilizarán de manera habitual como herramientas integradas para el desarrollo del currículo.” (D/111/2016, p. 32).

Al final de esta etapa, se obtiene el título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria, presentándose diferentes opciones: acceder al Bachillerato, a la Formación Profesional de Grado Medio, a los Ciclos de Artes Plásticas, Diseño o Deportivas de Grado Medio o adentrarse en el mundo laboral. Finaliza, por tanto, la escolarización obligatoria. Para realizar este análisis, se ha seleccionado el Bachillerato, ya que se trata de una etapa educativa que sigue manteniendo la EF en su primer curso como una asignatura específica.

2.2.3. Las TIC en el Bachillerato

La Bachillerato es una etapa educativa no obligatoria y gratuita a la que acceden los estudiantes con el título de Graduado en ESO y que consta de dos cursos académicos. Presenta diferentes áreas de conocimiento divididas en materias comunes y modalidades que el alumno tiene que seleccionar. En esta etapa, en primero de Bachillerato, la EF se encuentra como asignatura específica dentro de

las materias comunes, por lo que la cursarán todos los alumnos de primer curso independientemente de la modalidad elegida. En segundo curso, se contempla como una asignatura de libre configuración denominada Actividad Física, Salud y Calidad de Vida, la cual ofrecerán libremente los centros como optatividad.

A nivel estatal, es el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, el que establece el currículo básico de la ESO y del Bachillerato. Al igual que en la anterior etapa educativa, se hace referencia explícita a la integración de las nuevas tecnologías desde los diferentes elementos del currículo. Estos elementos se pueden ver resumidos en la Tabla 3.

Tabla 3

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el Real Decreto 1105/2014 (Bachillerato)

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Artículo 25, p. 188.	Objetivos de Bachillerato	<p>“g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y comunicación.</p> <p>j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.</p>

Al igual que en la anterior etapa educativa, el Bachillerato sigue profundizando en el tratamiento de las nuevas tecnologías de manera específica. Entre las asignaturas específicas a elegir por cada Administración educativa, se encuentra: Tecnologías de la Información Comunicación I en el primer curso y Tecnologías de la Información Comunicación II en el segundo curso.

Centrándonos en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la propuesta se concreta en el Decreto 110/2016, de 14 de junio, que establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Al igual que en la Educación Primaria y Secundaria, los elementos del currículo de esta etapa educativa, se encuentran a su vez concretados en la Orden de 14 de julio de 2016, que desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Tras su análisis, desde el punto de vista de la presencia de las nuevas tecnologías se mantienen las mismas competencias, objetivos y materias especificadas en el Real Decreto antes citado (RD 1105/2014, Tabla 3).

Con respecto al Decreto 110/2016, además de incluir las nuevas materias relacionadas con las nuevas tecnologías especificadas en el Real Decreto, se sigue manteniendo el carácter de transversalidad, así como las recomendaciones de metodología didáctica definidas en el Decreto 111/2016 de la Educación Secundaria Obligatoria expuestos en el apartado anterior.

Al final de esta etapa se realiza una evaluación individualizada que, si superan los alumnos, obtendrán el Título de Bachiller que le dará acceso a la Educación Superior.

2.3. Las TIC en el área de Educación Física

Debido a las grandes transformaciones de la sociedad actual centrada en el uso de Internet, se ha creado la necesidad de incorporar nuevos objetivos y contenidos al currículo de EF, teniendo que desarrollar habilidades de gran importancia en la actual sociedad de la información. Esto exige una formación del alumnado centrado en la creación de hábitos saludables, del cuidado del cuerpo y de la utilización sana y constructiva de su tiempo libre y de ocio mediante actividades físico-deportivas-recreativas. Además, cada vez cobra más relevancia la toma de conciencia del profesorado sobre el aprovechamiento del tiempo en las clases con el objetivo de aumentar el tiempo de compromiso motor de los alumnos (Martínez, Sampetro y Veiga, 2007), y ahí, la integración tecnológica cobra un gran protagonismo.

La EF es una de las áreas curriculares que se encuentra presente en las enseñanzas básicas obligatorias, por lo tanto, se encuentra dentro del currículum de la etapa educativa de Educación Primaria y ESO. A simple vista, parece que existe una escasa relación entre EF y las nuevas tecnologías, sobre todo si nos centramos en sus contenidos fundamentales: el cuerpo, el movimiento, los juegos, la expresión corporal, los deportes, la salud...pero todos ellos tienen en común su tratamiento: la experimentación, vivenciación, disfrute, etc; por ello, vamos a comenzar analizando la relación existente entre nuevas tecnologías y EF y su evolución, para finalizar este apartado abordando su integración y presencia en los últimos estudios tanto a nivel nacional como internacional.

2.3.1. Evolución de las TIC en EF desde las leyes educativas

La EF ha sufrido grandes cambios a lo largo de su corta historia, tanto a la forma de denominarla, como a los objetivos y contenidos a trabajar. Se realiza una primera referencia al lenguaje audiovisual desde la Ley Becerra (1983) que la denominó “gimnástica higiénica”, hasta la llegada de la LOGSE (Ley Orgánica 1/1990), dando lugar a la primera vez que aparecen en el currículum estos contenidos con profundos y grandes cambios. Comienza a hablarse en esta etapa de las nuevas tecnologías iniciándose el uso de ordenadores en el aula, de cámaras de vídeo, radiocasetes, etc. En este momento evolutivo, también se produce un cambio en la denominación del área, pasando a llamarse “educación física”, antes gimnasia, con todo lo que el término conceptual lleva intrínseco; y pasando a ser un área de conocimiento más y obligatoria en el Sistema Educativo Español. Comienza así a ser reconocida y a adquirir gran importancia dentro del desarrollo integral de la persona.

En cuanto a la enseñanza de la EF escolar, la relación con la tecnología ha sido apenas existente. Sus aplicaciones siempre se han centrado en la realización de algunas grabaciones en vídeo de ejecución de habilidades, predominantemente de expresión corporal, para después poder proyectarlas a los alumnos.

En los años precedentes a la instauración de la LOGSE, el gran auge que supone la llegada de Internet, representó una forma fácil y rápida de poder acceder a cualquier tipo de información. Ello provocó que los docentes de EF comenzaran a compartir experiencias, sesiones y unidades didácticas en forma de páginas personales y que muchas de las experiencias relacionadas con las TIC se basaran en el trabajo de los contenidos teóricos. Estas primeras iniciativas dieron paso a la aparición de las primeras revistas electrónicas, como efdeportes.com en 1997 (denominada Lecturas: Educación y Deportes), y a la organización de comunidades en la red que acercaban a los profesionales estas nuevas herramientas.

Como se indicó en el apartado anterior, fue en la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE) cuando se incorporó por vez primera en los principales elementos curriculares la integración de las TIC (RD 115/2004). En esta línea, fue en la Ley Orgánica de 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), cuando la competencia digital aparece por primera vez como una de las competencias básicas a adquirir por el alumnado al final de la etapa educativa obligatoria y pasa a estar integrada en el currículum.

Actualmente, el sistema educativo se encuentra regulado por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) e incluye a las TIC desde la etapa de educación primaria a lo largo de todo el sistema educativo. Andalucía, como posee competencia en materia de educación, desarrolla su normativa correspondiente y en ella, se hace referencia a la integración de las nuevas tecnologías, y como novedad, es la primera vez que desde el área de EF se dedica un objetivo específico que contempla la integración de las nuevas tecnologías, concretamente “O.EF.7. Utilizar las TIC como recurso de apoyo al área para acceder, indagar y compartir información relativa a la actividad física y el deporte” (Orden de 17 de marzo de 2015, p.489).

Si algo se ha constatado en todo este proceso evolutivo analizado hasta el momento, ha sido la gran capacidad de adaptación del área a todo lo que le rodea y la capacidad de incorporar las necesidades del contexto.

A continuación, se realiza un análisis de la presencia de las TIC en el área de EF de la etapa de Educación Primaria, ESO y Bachillerato desde la normativa vigente, tanto estatal como de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2.3.1.1. Las TIC en el área de Educación Física en Educación Primaria

Tal y como se indicó anteriormente, la Educación Primaria es la primera etapa educativa obligatoria y gratuita dentro del Sistema Educativo Español. Comprende las edades de entre 6-12 años y consta de seis cursos académicos. Se encuentra dividida en áreas de conocimiento que conforman las diferentes asignaturas troncales y específicas, siendo la EF una de estas últimas.

A nivel estatal, es el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, el que establece el currículo básico de la Educación Primaria. En el área de EF, ya se integra como novedad en los criterios de evaluación y en los estándares de aprendizaje. Estos elementos se pueden ver resumidos en la Tabla 4, que se presenta a continuación:

Tabla 4

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el área de EF del Real Decreto 126/2014

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Anexo II, asignaturas específicas. Educación Física, p. 19409.	Criterios de evaluación	12. Extraer y elaborar información relacionada con los temas de interés en la etapa, y compartirla, utilizando fuentes de información determinadas y haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación como recurso de apoyo al área.
Anexo II, asignaturas específicas. Educación Física, p. 19409.	Estándares de aprendizaje	12.1. Utiliza las nuevas tecnologías para localizar y extraer la información que se le solicita. 12.2. Presenta sus trabajos atendiendo a las pautas proporcionadas, con orden, estructura y limpieza y utilizando programas de presentación.

Como se desarrolló anteriormente, la Comunidad Autónoma de Andalucía tiene competencia en materia de educación y ostenta la competencia compartida en cuanto a los planes de estudio y ordenación curricular para Andalucía. Esta propuesta se concreta en el Decreto 97/2015, de 3 de marzo, que establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Los elementos del currículo de esta etapa educativa, se encuentra a su vez concretados en la Orden de 17 de marzo de 2015, que desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Es en el área de EF donde aparecen diferencias más sustanciales y que se resume en la Tabla 5.

Tabla 5

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el área de EF de la Orden de 17 de marzo de 2015

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Apartado 1, p. 488.	Contribución del área a las competencias clave	Competencia digital. En la medida en que los medios informáticos y audiovisuales ofrecen recursos cada vez más actuales para analizar y presentar infinidad de datos que pueden ser extraídos de las actividades físicas, deportivas, competiciones, etc, el uso de herramientas digitales que permiten la grabación y edición de eventos (fotografías, vídeos, etc.) suponen recursos para el estudio de distintas acciones llevadas a cabo.
Apartado 2, p. 489.	Objetivos del área de	O.EF.7. Utilizar las TIC como recurso de apoyo al área para acceder, indagar y

	Educación Física	compartir información relativa a la actividad física y el deporte.
Apartado 3, p. 496	Criterios de evaluación de etapa	C.E.12. Extraer y elaborar información relacionada con temas de interés en la etapa, y compartirla, utilizando fuentes de información determinadas y haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de apoyo al área.
Apartado 3, p. 496	Estándares de aprendizaje	STD.12.1. Utiliza las nuevas tecnologías para localizar y extraer la información que se le solicita. STD.12.2. Presenta sus trabajos atendiendo a las pautas proporcionadas, con orden, estructura y limpieza y utilizando programas de presentación. STD.12.3. Expone sus ideas de forma coherente y se expresa de forma correcta en diferentes situaciones y respeta las opiniones de los demás.

Para finalizar este subapartado, indicar que parte de lo desarrollado en él dió lugar a la comunicación “Análisis de la presencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el currículo de Educación Física de Primaria en Andalucía” presentada en el *7th International Congress of Educational Sciences and Development* (ver Anexo III).

2.3.1.2. Las TIC en el área de Educación Física en Educación Secundaria Obligatoria

Recordamos que la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) es la segunda etapa obligatoria y gratuita que comprende las edades de entre 12-16 años y consta de cuatro cursos académicos. Al igual que en la etapa educativa anterior, se encuentra formada por una serie de áreas de conocimiento que dan lugar a los diferentes tipos de asignaturas, troncales y específicas, siendo también la EF una de estas últimas.

A nivel estatal, es el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, el que establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Al igual que en la anterior etapa educativa, se hace referencia explícita a la integración de las nuevas tecnologías desde los diferentes elementos del

currículo, integrándose también desde el área de EF. Estos elementos se presentan resumidos en la Tabla 6.

Tabla 6

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el área de EF en el Real Decreto 1105/2014 (ESO)

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Educación Física, p. 484.	Criterios de evaluación del primer ciclo	10. Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de aprendizaje, para buscar, analizar y seleccionar información relevante, elaborando documentos propios, y haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos.
Educación Física, p. 484.	Estándares de aprendizaje evaluable primer ciclo	10.1. Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación para elaborar documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido, ...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante. 10.2. Expone y defiende trabajos elaborados sobre temas vigentes en el contexto social, relacionados con la actividad física o la corporalidad, utilizando recursos tecnológicos.
Educación Física, p. 485.	Criterios de evaluación 4º ESO	12. Utilizar eficazmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de aprendizaje, para buscar, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con los contenidos del curso, comunicando los resultados y conclusiones en el soporte más adecuado.
Educación Física, p. 485.	Estándares de aprendizaje evaluables 4º ESO	12.1. Busca, procesa y analiza críticamente informaciones actuales sobre temáticas vinculadas a la actividad física y la corporalidad utilizando recursos tecnológicos. 12.2. Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación para

		profundizar sobre contenidos del curso, realizando valoraciones críticas y argumentando sus conclusiones. 12.3. Comunica y comparte información e ideas en los soportes y en entornos apropiados.
--	--	--

Con respecto a la Comunidad Autónoma de Andalucía, la propuesta se concreta en el Decreto 111/2016, de 14 de junio, que establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Al igual que en la Educación Primaria, los elementos del currículo de esta etapa educativa, se encuentran a su vez concretados en la Orden de 14 de julio de 2016, que desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. En el área de EF es donde aparecen diferencias más sustanciales y que se resumen en la Tabla 7.

Tabla 7

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el área de EF en la Orden de 14 de julio de 2016 (ESO)

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Educación Física, p. 267.	Contribución del área a las competencias clave	La Educación Física facilita el desarrollo de la competencia digital en el alumnado (CD) con la realización de tareas de acceso y gestión de la información en Internet en el ámbito de la actividad física y deportiva, así como la creación y difusión de contenidos, entre otras.
Educación Física, p. 268.	Objetivos del área de Educación Física	12. Utilizar responsablemente las tecnologías de la información y la comunicación para recabar, presentar y compartir información sobre diferentes aspectos relacionados con la actividad física y el deporte, incluyendo su propia actividad, contrastando y citando las fuentes consultadas.
Educación Física, p. 270.	Criterios de evaluación 1º ESO	10. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de aprendizaje, para buscar, analizar y seleccionar información relevante, elaborando y compartiendo documentos propios.

Educación Física, p. 271.	Criterios de evaluación ESO	de 2º	10. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, para buscar, analizar y seleccionar información relevante, elaborando documentos propios, y haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos.
Educación Física, p. 273.	Criterios de evaluación ESO	de 3º	10. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje, para buscar, analizar y seleccionar información relevante, elaborando documentos propios, y haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos
Educación Física, p. 275.	Criterios de evaluación ESO	de 4º	12. Utilizar eficazmente las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje, para buscar, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con los contenidos del curso, comunicando los resultados y conclusiones en el soporte más adecuado

2.3.1.3. Las TIC en el área de Educación Física en la etapa de Bachillerato

Y, por último, recordar que el Bachillerato es una etapa educativa no obligatoria y gratuita a la que acceden los estudiantes con el título de Graduado en ESO y que consta de dos cursos académicos. Presenta diferentes áreas de conocimiento divididas en materias comunes y modalidades que el alumno tiene que seleccionar. En esta etapa, la EF se encuentra como asignatura específica dentro de las materias comunes, por lo que la cursarán todos los alumnos de primer curso independientemente de la modalidad elegida.

A nivel estatal, es el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, el que establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Al igual que en la anterior etapa educativa, se hace referencia explícita a la integración de las nuevas tecnologías también desde el área de EF. Estos elementos se muestran resumidos en la Tabla 8.

Tabla 8

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el área de EF en el Real Decreto 1105/2014 (Bachillerato)

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Educación Física, p. 486	Criterios de evaluación 1º Bachillerato	9. Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su proceso de aprendizaje, aplicando criterios de fiabilidad y eficacia en la utilización de fuentes de información y participando en entornos colaborativos con intereses comunes.
Educación Física, p. 486	Estándares de aprendizaje evaluables 1º Bachillerato	9.1. Aplica criterios de búsqueda de información que garanticen el acceso a fuentes actualizadas y rigurosas en la materia. 9.2. Comunica y comparte la información con la herramienta tecnológica adecuada, para su discusión o difusión.

Con respecto a la Comunidad Autónoma de Andalucía, la propuesta se concreta en el Decreto 110/2016, de 14 de junio, que establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Al igual que en la Educación Primaria y Secundaria, los elementos del currículo de esta etapa educativa, se encuentran a su vez concretados en la Orden de 14 de julio de 2016, que desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Es en el área de EF de esta etapa, donde aparecen diferencias más sustanciales y que se resumen en la Tabla 9.

Tabla 9

Tabla resumen de la presencia de las TIC en el área de EF en la Orden de 14 de julio de 2016 (Bachillerato)

Ubicación en el documento	Elemento	Contenido
Educación Física, p. 431.	Contribución del área a las competencias clave	La Educación Física contribuye a la mejora de la competencia digital (CD) abordando aspectos como el acceso y la gestión de la información relacionados con la actividad física y deportiva, así como la creación y difusión de contenidos, especialmente importantes en esta etapa.

Educación Física, p. 432.	Objetivos del área de Educación Física	10. Utilizar responsablemente las tecnologías de la información y la comunicación, participando en entornos colaborativos de aprendizaje y aplicando criterios de fiabilidad y eficacia en la utilización de las fuentes de información, citando y respetando correctamente la autoría de las informaciones y archivos compartidos.
Educación Física, p. 434.	Criterios de evaluación 1º Bachillerato	9. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar su proceso de aprendizaje, aplicando criterios de fiabilidad y eficacia en la utilización de fuentes de información y participando en entornos colaborativos con intereses comunes.

2.3.2. Integración de las TIC en Educación Física

En primer lugar, se debe determinar qué entendemos por integración de las TIC. Teniendo como referencia la aportación de Roig (2010), las TIC se encuentran integradas en la tarea docente “cuando se usen con normalidad para apoyar y ampliar los objetivos curriculares y para estimular a los estudiantes a comprender mejor y a construir el aprendizaje” (p. 335). Utilizar los diversos recursos tecnológicos existentes en la actualidad (como pizarras digitales, tabletas, herramientas web, etc.) sirve como medio para mejorar las condiciones del aprendizaje y, por tanto, mejorar la tarea docente.

Siguiendo a esta autora, para que esta integración pueda realizarse con éxito, es necesario contar con las condiciones óptimas que dependen del contexto actitudinal, formativo e institucional adecuados para ello (Roig, 2010).

Desde este nuevo punto de vista, y como indica Ferreres (2011)

Al área de EF se le exige en la actualidad, que además de desarrollar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales referidos a habilidades motrices, se centre además en aquellas habilidades que le permitan aprender de forma permanente a lo largo de su vida para poder adaptarse a los continuos cambios sociales y laborales producido por el avance de las nuevas TIC (p. 174).

Pero la integración de las nuevas tecnologías en el área no es fácil para el docente de EF. El carácter lúdico y motriz, unido a su cada vez menor carga lectiva, dificultan dicha integración en la metodología de los docentes de EF.

Según Fernández (2009), existen una serie de factores que dificultan la incorporación de las TIC en EF y en los centros escolares, como son: el número de recursos informáticos de los que disponen los centros escolares, la baja formación del profesorado en cuanto a la integración de las TIC, la desconfianza existente hacia las herramientas TIC y la orientación hacia metodologías más tradicionales en cuanto a los aspectos organizativos del centro. Además de eso, este autor considera que podrían ser un problema si su utilización reduce el tiempo de práctica motriz.

En este sentido, en el área de EF puede resultar más difícil integrar las TIC debido al carácter eminentemente práctico, aunque no se le debería dar la espalda al uso de las TIC en las clases de EF, ya que la labor educativa debe estar acorde con la sociedad de hoy en día. De hecho, según Monguillot, González y Guiter (2015, p. 63) “una adecuada integración de las TIC en las situaciones de aprendizaje permitirá acercar la realidad al alumnado y desarrollar aprendizajes útiles, motivantes y funcionales para su vida”.

Por otra parte, a pesar de ser la EF una materia meramente práctica, no se debe olvidar que además se basa en unos contenidos teóricos que hay que trabajar con el alumnado y que, en ese sentido, las nuevas tecnologías pueden ser un gran apoyo y que deben empezar a ir de la mano.

Con respecto al uso de las TIC en las clases de EF en Primaria, Capllonch (2005) aportó una serie de datos y conclusiones interesantes:

- Es un gran momento para la integración de las nuevas tecnologías en los centros educativos gracias al incremento de las inversiones en infraestructura, en la formación del profesorado y en las investigaciones en este campo. Las administraciones educativas consideran como objetivo prioritario la implantación de nuevos planes que fomenten dicha integración tecnológica.
- El profesorado es el elemento clave y fundamental para que la integración tecnológica se lleve a cabo, pero no dispone de recursos ni de formación necesaria para poder hacerla efectiva.
- La tecnología de los centros escolares no es suficiente para dar respuesta a la demanda social. La infraestructura no cubre las necesidades reales para un uso

permanente y no ocasional. Así, la mayoría de las veces, los recursos tecnológicos son utilizados y acaparados por el profesorado de otras áreas, dejando poca disponibilidad al área de EF.

- El profesorado de EF no utiliza las TIC en sus clases. A pesar de contar con un perfil favorable para dicha integración, no se lleva a cabo por desconocimiento de sus posibilidades educativas. Esto se debe a una formación orientada meramente a la alfabetización tecnológica sin tener en cuenta la especificidad del área y su aplicación didáctica.

- Se asocia la integración de las nuevas tecnologías con el sedentarismo y choca con los contenidos del área.

- El profesorado de EF en activo cuenta con poca formación inicial orientada al uso del ordenador para el área de EF.

Siguiendo en esta línea, se plantea la siguiente cuestión: ¿Qué sería necesario para la incorporación de las TIC en el área de EF? No solo es necesario, como hemos abordado anteriormente, conocimientos informáticos, recursos disponibles, infraestructuras en los centros, predisposición por parte de los docentes, etc. La formación inicial de los docentes de EF será clave para que esta integración llegue a las aulas. Este tipo de formación debe comenzar en las universidades que forman a futuros docentes, para que así, ese conocimiento llegue a aplicarse en los centros educativos, con un profesorado correctamente formado para poder integrar las TIC en el día a día de las aulas de manera efectiva.

2.3.2.1. La investigación de las TIC en la Educación Física escolar en España

La integración de las nuevas tecnologías en el área de EF ha sufrido una importante evolución en su forma de concebirla a lo largo de nuestro siglo. En el campo de la investigación, históricamente, es a partir de 1967 cuando se realizan las primeras indagaciones, se experimenta un desarrollo progresivo a partir de 2008 y se puede decir que el mayor año productivo en cuanto al número de publicaciones sobre TIC y EF fue en 2015 (Rodríguez-García, Romero & Agreda, 2019).

A lo largo de estos años se han realizado diversos estudios para obtener datos sobre los usos, causas, motivaciones y actitudes hacia la integración tecnológica en EF, tanto por parte de los docentes como del alumnado de las diferentes etapas educativas. En esta línea, se han obtenido datos de la etapa educativa de secundaria (Ferrerres, 2016; Monguillot, González, Zurita, Almirall &

Guitert, 2015; Prat, Camerino & Coiduras, 2013) y de la etapa de Primaria (Díaz, 2015; Fernández-Espínola, Ladrón-de-Guevara, Almagro & Rebollo, 2018; Fernández-Espínola & Ladrón-de-Guevara, 2015; Torres, 2015). Todos coinciden en la alta capacitación y buena predisposición y actitud que presentan los docentes de EF de las diferentes etapas educativas, pero dicha integración sigue siendo ineficaz y sin perseguir una finalidad pedagógica. La mayoría las aplican con fines de gestión y organización, desconocen los recursos relacionados con nuestra área y justifican que la integración sigue siendo complicada a pesar de reconocer sus consecuencias positivas. Destacan que se encuentran formados en materia tecnológica pero no respecto al área, falta formación específica. De hecho, en un estudio centrado en el punto de vista del alumnado (Fernández, Herrera-Vidal, & Navarro, 2015) la mayoría coincidía en que los docentes utilizan poco o muy poco las TIC y que las clases serían más divertidas si se utilizaran. Por lo que parece importante conseguir docentes de EF que sean digitalmente competentes (Pla-Campas y Juncà, 2015).

Por otro lado, hay estudios que corroboran la actitud favorable del alumnado ante la utilización de Exergames en clase de EF (Chacón, Castro, Zurita, Espejo, & Martínez, 2016) o en el uso y aplicación de los videojuegos en el tiempo de ocio de los escolares, en lo que se centró la tesis doctoral de Gómez (2016). Muchos también coinciden en la necesidad de tener y conocer un respaldo legal para un uso correcto de las nuevas tecnologías en el contexto educativo (Quintero, Jiménez, & Area, 2018). Un cambio que ya predecía Díaz (2012) que defendió “la necesidad de anteponer los procesos pedagógicos sobre los tecnológicos y desmontar el mito de la incompatibilidad entre la tecnología y las prácticas físicas” (p. 1047). Pero, veamos ese cambio reflejado en la evolución de las investigaciones:

Las primeras aportaciones se centraban en incluir la tecnología exclusivamente desde el punto de vista tecnológico, sin tener en cuenta las necesidades y las características propias de la materia. Se pueden encontrar en los primeros años del siglo XXI propuestas basadas en el uso de herramientas que sólo les permitían a los docentes gestionar la información, y su uso en clase se ceñía a dispositivos para transmitir contenidos teóricos a los alumnos. Estudios sobre sus posibilidades educativas en Educación Primaria, como la tesis doctoral de Capllonch (2005), encontraron que los docentes de EF usaban el ordenador para trabajar los contenidos teóricos del área y poder invertir más tiempo a los contenidos procedimentales. La utilización de aplicaciones como JClic o Hot Potatoes para elaborar contenidos, Webquest, cazas del tesoro, paquete Office e internet para poder profundizar y buscar información relativa a la materia o Software educativos como el DvD Diversalud diseñado por Pérez (2010) y páginas

web para trabajar diferentes contenidos de EF con diferentes herramientas como los propuestos por diversos autores (Castillo, 2011; Catalina, 2015; Gómez-López, Baena-Extremera & Abrales, 2014; Moya & Alba, 2015). Siguiendo esta misma concepción, se encuentra también la tesis de Ferreres (2011) que analizó las posibles aplicaciones además del uso, nivel de conocimientos y actitudes de los docentes de EF de ESO. En ella describe textualmente “los nuevos instrumentos suponen un excelente recurso para la comunicación de los contenidos conceptuales.... Transmitir los contenidos teóricos del área de una manera más eficaz y comprensible para el alumnado, sin perder tiempo de compromiso motor...” (p. 177). Y el recurso didáctico de la Webquest para secundaria y bachillerato (Fernández, 2008; Prat & Camerino, 2012). La aportación de Monroy (2010) que analiza el marco legal educativo del momento (LOCE) y plantea herramientas basadas en el mismo enfoque. Esto era también fundamentalmente porque la tecnología estaba vinculada a dispositivos fijos en una mesa.

A partir del año 2013, tras la publicación de la LOMCE y coincidiendo con el auge de los smartphones y tablets, se da un paso más y aumenta sustancialmente el número de estudios que proponen ejemplos de intervenciones con diferentes aplicaciones y dirigidos a las diferentes etapas educativas (Primaria, ESO y Bachillerato). En esta línea, Fernández y Baena-Extremera (2018) presentaron una propuesta de herramientas digitales como recursos pedagógicos para basada en aplicaciones para smartphone y tablets. La integración de móviles en las clases de EF (Díaz, 2018), su integración para valorar diferentes pruebas de aptitud física como el Test de Couper (Salazar, 2015), la introducción del vídeofeedback para valorar el salto de altura de Rojano (2010) y Google Forms para una evaluación formativa (Estevan, 2015) son más ejemplos de ello. Otras muestras del empleo de las TIC en EF, están formadas por estudios que han utilizado códigos QR, como las propuestas basadas en el trabajo de la orientación (Ayala-Jiménez, Escaravajal-Rodríguez, Otálora-Murcia, Ruíz-Fernández & Nicolás-López, 2017; Fernández et al., 2015; Castro & Gómez, 2016) y en el calentamiento de la sesión de EF (Izquierdo, 2013).

Por otro lado, también se puede encontrar en la literatura científica, estudios que analizan el uso de videojuegos, como la investigación realizada por Ramírez-Granizo, Zurita, Sánchez-Zafra y Chacón (2019); la propuesta de innovación basada en el Gran Turismo 6 (Marín & Sampedro-Requena, 2016) o con consolas exergames (Gutiérrez, 2016). Además de estudios donde se muestra la utilización del vídeofeedbak para la enseñanza de los deportes colectivos (Rodríguez, 2015) o un ejemplo de flipped classromm a través del móvil (Gómez, Castro, & Toledo, 2015).

Otras de las propuestas de integración de las TIC en EF es su utilización para facilitar la integración de alumnos con necesidades especiales o con algún tipo de discapacidad. En este campo, destaca la tesis de Macías (2016), la aportación realizada por Castro y Eirín-Nemiña (2018), que reflexiona sobre la necesidad de proporcionar materiales digitales de EF que den respuesta a la atención a la diversidad; y la realizada por Fernández-Batanero, Sañudo, Montenegro-Rueda y García-Martínez (2019), que realizan una investigación sobre la capacitación de los docentes de EF de Primaria para integrar las TIC en el trabajo con discapacitados, destacando la necesidad de capacitación didáctica específica.

Añadir, que en estos últimos años aparecieron las propuestas basadas en el enfoque relacionado con el uso de las nuevas tecnologías para evitar el sedentarismo, mejorar la salud de los escolares, y aumentar el interés de los alumnos hacia la práctica de actividad física. Se abren, por tanto, dos líneas nuevas de trabajo que se acercan a la concepción actual. En esta última línea, por ejemplo, se encuentran el proyecto Móvil-ízate que propone una intervención para fomentar los niveles de actividad física extraescolar (Pulido, Sánchez-Oliva, Sánchez-Miguel, González-Ponce, & García-Calvo, 2016), el uso de aplicaciones como la propuesta realizada por Filgueira (2016) que aporta un listado de Apps relacionadas con la salud, o Sánchez y Espada (2018) que se centran en el uso de Runtastic y Hear Rate. Proyectos que se trasladan a la hora del recreo, como el proyecto de innovación Recreando los recreos (López, 2019). Y, por último, basada en el último enfoque de búsqueda del interés y la motivación por parte de los alumnos, se encuentran las propuestas realizadas en el campo de la gamificación. Se trata de una tendencia educativa que ha aumentado de manera exponencial en los últimos años en el ámbito educativo y que puede concretarse con el uso de herramientas tecnológicas. Entre otras, se pueden citar a modo de ejemplo, la propuesta para secundaria denominada Play the Game y cuyo objetivo es favorecer el desarrollo de hábitos saludables (Monguillot et al., 2015) o la realizada para Primaria con el objetivo de aumentar el tiempo de compromiso motor de los alumnos y mejorar así su salud, que integra además la realidad aumentada (Morente-Oria, Romance-García, Gil-Espinosa, & Benítez-Porres, 2018). Se pueden encontrar más referencias a esta nueva tendencia en la revisión sistemática realizada por León-Díaz, Martínez-Muñoz y Santos-Pastor (2019) que concluyen indicando que “la gamificación en EF ha aumentado de forma exponencial en los últimos años” (p. 122) y que se trata de una potente herramienta para aprender competencias y una útil estrategia motivacional.

El uso de redes sociales es otra de las nuevas tendencias a la hora de integrar las nuevas tecnologías en el área de EF y que se encuentra íntimamente relacionada

con la gamificación. Las redes sociales permiten aprovechar el gran interés que provoca en los escolares el uso de Facebook, Twitter, Youtube, Instagram o Snapchat, además de la creación de diferentes Hashtag que provoca participación e interacción entre el alumnado, tanto dentro como fuera del horario lectivo. En este campo, resaltar las aportaciones de Nieto y Pla-Campàs (2016) que utiliza el Twitter para incrementar la actividad física del alumnado y promoverla en el tiempo de ocio, además de educar en el buen uso de las redes sociales; o la propuesta de Sotoca, Arévalo y Álvarez de Sotomayor (2017) que analizan las propuestas virales para identificar las claves de su uso responsable y las replica con sus alumnos en EF, difundiéndolas a través de Hashtag creados por los escolares. Resaltar también los proyectos desarrollados desde los Blogs y páginas webs de diferentes docentes de EF, como las experiencias compartidas por Gloria Herrero con proyectos como #quesejuegue para fomentar el uso del juego en el tiempo libre, #DesWhyFeet para transformar el entorno en movimiento humano, #Movecontest con videojuegos en dimensiones reales o #quesepegue para fomentar el ocio activo y emprendedor en los recreos (Herrero, 2011-2019).

Y para finalizar, no olvidar que también se presenta la necesidad de fomentar el trabajo colaborativo virtual y compartir la información entre docentes, para propiciar las situaciones de aprendizaje mediadas por TIC con el fin de mejorar la eficacia de dicha integración (Monguillot, González & Guitert, 2017) y la importancia del uso de Internet como recurso para mejorar los conocimientos en EF (Blanco, 2015).

2.3.2.2. La investigación de las TIC en la Educación Física en España a nivel universitario

En el panorama universitario ocurre lo mismo que en las etapas educativas antes citadas. Si es cierto, que las propuestas y la investigación en este campo en la formación inicial de los docentes de EF en España es mucho más minoritaria que en el resto de etapas educativas, y es a nivel internacional, como se desarrollará en el próximo apartado, donde se realizan más investigaciones y se profundiza en la integración de las TIC en la formación inicial de los docentes de EF.

En España, son pocos los estudios realizados sobre los usos y formación del profesorado en la enseñanza universitaria dentro del área de EF. Destacar el realizado por Cuéllar y Delgado (2010), que analizaron los usos que el profesorado universitario de EF hacía de las nuevas tecnologías en su actividad docente, así como su formación al respecto. O el estudio que realizaron Fernández-Ozcorta, Almagro, Conde y Sáez-López (2013), que evaluaron un proyecto de innovación

docente en el que su alumnado debía elaborar boletines digitales de EF como medio para aprender y manejar conceptos relacionados con el contenido de la asignatura universitaria Educación Física y su Didáctica. Para dicha evaluación emplearon un cuestionario para medir la satisfacción del alumnado con este uso de la tecnología como herramienta pedagógica y un grupo nominal, para explorar aspectos que puedan mejorar el proyecto a través de propuestas concretas del alumnado.

Otras publicaciones se centraron en plantear y desarrollar propuestas basadas en el uso de herramientas digitales desde diferentes asignaturas universitarias. Por ejemplo, la propuesta realizada desde la Universidad de Murcia a través de la Webquest (Carrasco, Abrales, & Gómez, 2012), o el recurso multimedia creado por Gil (2009) que diseñó, evaluó y aplicó un material interactivo para la enseñanza del mini balonmano en maestros especialistas en EF.

Otro ejemplo de experiencia innovadora en educación superior, es la de Javaloyes et al. (2017) que emplean diferentes apps móviles en las sesiones prácticas de asignaturas del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte o del Máster de Rendimiento Deportivo y Salud de la Universidad Miguel Hernández de Elche, en concreto, utilizan estas nuevas tecnologías para poder obtener datos válidos y fiables que ayuden a los futuros titulados a tomar mejores decisiones en su futuro desempeño profesional. Destacar también los ejemplos de gamificación en la universidad realizados por Flores (2019) en la Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña (UVIC-UCC) o el realizado en la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Granada por Pérez-López, Rivera y Trigueros (2017) que describe una experiencia de innovación basada en “La Profecía de los Elegidos”. No olvidar, las propuestas basadas en el uso de redes sociales, como la realizada por Hortigüela (2016), que utiliza el Twitter y su gran poder motivador para fomentar las relaciones y participación entre el alumnado, a través de diferentes hashtags de una asignatura del Grado de Primaria de la Universidad de Burgos.

2.3.2.3. La investigación de las TIC en la Educación Física escolar a nivel internacional

Como se ha indicado anteriormente, las investigaciones sobre las nuevas tecnologías en la EF se encuentran presente en el panorama internacional en mayor medida que a nivel nacional. Las propuestas se abordan desde los diferentes países en función de las políticas y las leyes educativas desarrolladas y adoptadas por cada uno de ellos y a lo largo de diferentes momentos. No se entrará a desarrollar de manera exhaustiva al no tratarse del tema que ocupa la presente tesis doctoral, pero

a continuación se citan los principales estudios y los países con mayor presencia en la literatura actual.

En la etapa escolar, se han realizado diferentes investigaciones con docentes que imparten clases de EF y algunos ejemplos de intervenciones con escolares. Los países con mayor literatura científica al respecto son Turquía y Estados Unidos. En el resto de países se pueden encontrar algunas publicaciones aisladas que analizan las clases de EF en centros escolares como pueden ser el caso de Reino Unido, Taiwán, Lituania, Israel, Alemania, Grecia o Canadá. Destacar los estudios que analizan las percepciones que tienen los docentes con respecto a la integración tecnológica (Adkins, Bice, Worrell, & Unruh, 2017; Armijo, 2016; Krestschmann, 2015), la capacidad para utilizar la tecnología por parte de los docentes (Poteliuniene, Blauzdys, & Juškeliene, 2012; Woods, Goc, Miao, & Perlman, 2008) y usos y herramientas (Baek, Keath, & Elliott, 2018; Yaman 2008).

Con respecto a los estudios realizados con intervenciones que mejoraron los valores que se pretendían medir, indicar el realizado con podómetros y ordenadores en Estados Unidos para comprobar el aumento de la eficacia en la integración tecnológica (Martin, McCaughtry, Kulinna, Cothran, & Faust, 2008), la investigación realizada con maestros de EF de Estados Unidos tras una intervención que mejoró la competencia tecnológica (Ince, Goodway, Ward, & Lee, 2006) y el alto interés en aplicar las nuevas tecnologías tras un curso de formación para docentes de EF en Reino Unido (Tearle & Golder, 2008). La aplicación del videofeedback con tabletas para comprobar las mejoras en el rendimiento de la natación en una escuela de secundaria de Alemania (Krestschmann, 2017). Otro de los estudios de intervención, emplearon las TIC para mejorar el clima motivacional de las alumnas en clases de EF para motivarlas a realizar ejercicio o correr en su tiempo libre (Zach, Raviv, & Meckel, 2016). En esta misma línea, también existen intervenciones realizadas para medir los efectos del aprendizaje y la mejora de la motivación de los escolares al integrar apps de móvil y tablets en las clases de EF (Legrain, Gillet, Gernigon, & Lafreniere, 2015; Martinen, Daum, Fredrick, Santiago, & Silverman, 2019; Yang, Wang, & Kao, 2012; Zhu & Dragon, 2016) o la mejora de la salud y el rendimiento (Barbee, 2017).

Con respecto a los ejemplos de intervenciones y unidades didácticas desarrollados y publicados con escolares, destacar la realizada utilizando la geolocalización con Pokemon Go en Estados Unidos (Bruno, 2018), la investigación-acción con iPads en una unidad didáctica de atletismo en Inglaterra (Bodsworth & Goodyear, 2018), el uso de los blogs para desarrollar habilidades específicas del baloncesto (Papastergiou, Gerodimos, & Antoniou, 2011) o la

integración de una wiki para la creación de un nuevo juego en clases de EF (Hastie, Casey, & Tarter, 2010).

En la universidad, las investigaciones seleccionadas se encuentran realizadas con alumnos universitarios de EF, lo que las publicaciones denominan “*Preservice Physical Education Teacher*” (PETE) y con docentes universitarios de titulaciones que forman a futuros docentes de EF. Al igual que en las investigaciones realizadas en la etapa escolar, los países con mayor aportación de literatura científica son Turquía y Estados Unidos, seguido de Grecia y Colombia.

Experiencias realizadas bajo el modelo TPACK, como las realizadas en universidades de Turquía (Arslan, 2015; Cengiz, 2015; Semiz & Ince, 2012) y Estados Unidos (Baert, 2014; Jones, Baek, & Wyant, 2017; Juniu, 2011; Krause & Lynch, 2018; Scrabis-Fletcher, Juniu, & Zullo, 2016; Wyant, Jones, & Bulger, 2015) o en Argentina (Dalceggio & Visciglia, 2015). Investigaciones que concluyen en sus resultados indicando la necesidad imperiosa de formación inicial por parte de los futuros docentes (Lin, 2018; McCaughtry & Dillon, 2008; Semiz & Ince, 2012) y análisis de los planes de estudios para establecer un mapa curricular estratégico de formación tecnológica, como el estudio antes citado realizado por Krause y Lynch (2018) o el desarrollado por (Liu, Liu, Shangguan, Lim, & Xiaofen, 2018), ambos en universidades de Estados Unidos.

También se han analizado las actitudes de los estudiantes universitarios con respecto al uso de Internet con resultados positivos (Ünlü, 2017), el nivel de uso y percepción de la integración tecnológica (Baert, 2016; Stidder & Hayes, 2006), y estudios comparativos entre universidades (Juniu, Shonfeld, & Ganot, 2012). El análisis de datos partiendo de una investigación-acción, como la realizada en Corea para desarrollar contenidos de aprendizaje en la formación inicial de los docentes de EF y que concluye con la necesidad de un nuevo paradigma de integración de las TIC en EF (Ju & Kim, 2007), las realizadas tras la impartición de cursos para el aprendizaje de diferentes contenidos en EF con resultados positivos en la integración tecnológica (Baek, Jones, Bulger & Taliaferro, 2018; Papastergiou, 2010; Papastergiou, 2011; Shaw, 2015) y el estudio longitudinal realizado en una universidad de Inglaterra a lo largo de diez años (Stidder & Hayes, 2006).

En los países latinoamericanos se han realizado algunos estudios como el desarrollado por Alonso, Muñoz y Quiñones (2018) que utilizan la aplicación Efisoft para medir los resultados de las pruebas físicas en una universidad de Cuba, la implementación de ambientes virtuales de aprendizaje en las prácticas motrices de la Licenciatura de EF (Corredor, 2013) y la investigación que analiza las

imágenes de Facebook de jóvenes universitarios donde el cuerpo es el protagonista (Chaparro, Echeverry, & Arévalo, 2014), ambas realizadas en universidades de Colombia.

2.4. Las TIC en la formación inicial de los docentes de Educación Física

Tal y como se ha comentado anteriormente, entre otros, uno de los aspectos más importantes que repercuten en la correcta integración de las nuevas tecnologías en el área de EF es la formación inicial recibida por los futuros docentes. Estamos pues ante la quinta etapa educativa antes nombrada: la educación superior.

En la educación superior ocurre lo mismo que en el resto de etapas educativas antes desarrolladas. Las nuevas tecnologías cobran protagonismo en la nueva sociedad de la información y la comunicación, y la universidad debe formar a futuros ciudadanos y docentes plenamente capacitados para su desarrollo profesional, tal y como indica la Ley Orgánica de Universidades (Ley Orgánica 6/2001):

El auge de la sociedad de la información, el fenómeno de la globalización y los procesos derivados de la investigación científica y el desarrollo tecnológico están transformando los modos de organizar el aprendizaje y de generar y transmitir el conocimiento. En este contexto, la Universidad debe liderar este proceso de cambio... (p. 49402)

Además, de la figura del profesor y el rol del alumno, el proceso de aprendizaje a nivel universitario cambia. El alumno deja de ser un elemento pasivo que transcribe e integra la información recibida en clase, para pasar a transformarse en un sujeto activo en constante búsqueda y análisis de la información obtenida desde diferentes medios tecnológicos. Este cambio de paradigma coincide con el proceso de convergencia al que se ha visto sometido en los últimos años la enseñanza universitaria y que ha dado lugar al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Pero la integración de las TIC en el ámbito universitario es especialmente compleja y depende de, al menos, tres elementos (Fernández, 2012):

- En primer lugar, aunque en los últimos años se ha producido una importante inversión económica para dotar a las universidades de los medios necesarios

y a los profesores de la formación idónea para ello, lo cierto es que las dificultades para incorporar las nuevas tecnologías más allá del uso de las plataformas virtuales de aprendizaje (por ejemplo, de herramientas web 2.0) son más patentes que en otros ámbitos educativos y requieren de un apoyo institucional especialmente diseñado para ello.

- En segundo lugar, es preciso contar con la debida motivación del profesorado para lograr un uso normalizado de las TIC.
- Y, por último, es preciso tomar un modelo de integración de las nuevas tecnologías que tome en consideración especialmente su carácter instrumental y la conexión que debe establecerse entre los contenidos y las metodologías docentes, por un lado, y las TIC como medio para un mejor desarrollo de éstos, por otro.

Estos modelos actuales de integración se analizarán y desarrollarán más adelante para concretar así la investigación que nos ocupa. Antes, en el siguiente apartado, se profundizará en la situación actual de la enseñanza universitaria, y se analizará la normativa relacionada y su relación con las TIC.

2.4.1. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)

Desde hace ya más de una década, las universidades europeas se plantearon modificar sus estructuras para unificarse y encontrar un nexo en común que permitiera aumentar la movilidad entre los países y generar una sociedad más competitiva basada en el conocimiento (Ministros Europeos de Educación, 1998). El encargado de velar por esa convergencia del sistema de educación superior mediante su homologación curricular y de controlar los procesos de evaluación es el denominado Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Este proceso de convergencia del EEES se inicia formalmente el 25 de mayo de 1989 con la Declaración de La Sorbona, cuando los Ministros de Educación de cuatro países se reunieron en París con el compromiso de “la promoción de un marco común de referencia, dedicado a mejorar el reconocimiento externo y facilitar tanto la movilidad estudiantil como las oportunidades de empleo” (Declaración de La Sorbona, 1998, párrafo 14). Esta propuesta se materializó un año después cuando se sentaron las bases por los Ministros Europeos de Educación con competencia en Educación Superior, el 19 de junio de 1999, en la Declaración de Bolonia en la que participaron una treintena de países incluido España. El objetivo principal fue “incrementar la competitividad del sistema europeo de

educación superior” (Declaración de Bolonia, 1999, párrafo 9) y se sentaron las bases del EEES. Los países reunidos afirmaron su adhesión a los principios generales de la declaración de la Sorbona, comprometiéndose a coordinar sus políticas con las siguientes características (Declaración de Bolonia, 1999, párrafo 11-15):

- La adopción de un sistema de titulaciones basado esencialmente en dos ciclos.
- El establecimiento de un sistema de créditos -similar al sistema ECTS- como medio adecuado para promocionar una más amplia movilidad estudiantil.
- Promoción de la movilidad, eliminando los obstáculos para el ejercicio efectivo de libre intercambio.
- Promoción de la cooperación europea en aseguramiento de la calidad con el objeto de desarrollar criterios y metodologías comparables.
- Promoción de las dimensiones europeas necesarias en educación superior, particularmente dirigidas hacia el desarrollo curricular, cooperación entre instituciones, esquemas de movilidad y programas de estudio, integración de la formación e investigación.

Este proceso se ha ido desarrollando y definiendo desde 1998 hasta la actualidad, encontrándose en la antesala del EEES. En 2001 se ratificó y amplió con la declaración de Praga y actualmente se desarrollaron los criterios y directrices para el aseguramiento de Calidad en el EEES probado en la conferencia de Ministros el 14 y 15 de mayo de 2015 en Ereván, Armenia.

La universidad española se encuentra integrada en el EEES desde el año 2012, iniciándose el proceso en 1999. La Declaración de Bolonia estableció un plazo hasta 2010 para instaurar plenamente el Sistema Europeo de Educación Superior. Pero conseguir esta implantación no es tarea fácil. Son varios los planes y programas europeos destinados a lograr esta transformación, como, por ejemplo, el proyecto Tuning o el programa eLearning.

El Proyecto Tuning “tiene por objeto ofrecer un planteamiento concreto que posibilite la aplicación del proceso de Bolonia en el ámbito de las disciplinas o áreas de estudio y en el de las instituciones de educación superior” (Proyecto Tuning,

2006, p. 3). El Programa eLearning (2000-2006), tenía por objeto “mejorar la calidad y la accesibilidad de los sistemas europeos de educación y formación mediante el uso eficaz de las tecnologías de la información y comunicación” (Diario Oficial de la Unión Europea, 2003, p. 11).

Se inició así un cambio en la educación superior que deja atrás las diplomaturas, licenciaturas e ingenierías para dar lugar a los actuales títulos de grado y máster. Un cambio que convierte al estudiante en el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, basando los estudios en las competencias que debe desarrollar y potenciando el saber hacer, el trabajo autónomo y la iniciativa, según marcan los descriptores de Dublín (Joint Quality Initiative, 2004).

Cada país contiene un organismo encargado de controlar y evaluar todo este proceso de transformación, en España, este organismo es la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Se trata de un organismo autónomo, perteneciente al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte que tiene como objetivo contribuir a la mejora de la calidad del sistema de educación superior mediante la evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas, profesorado e instituciones (Ley 15/2014). Esta convergencia, estructura la educación superior en grados (RD 55/2005) y en postgrados que incluyen los máster y doctorados (RD 56/2005).

Uno de los protagonistas de este gran cambio es la aparición del crédito europeo. El EEES introduce los créditos ECTS (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos), que cambia la estructura de los planes de estudio.

El crédito europeo es la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudios de las diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. (RD 1125/2003, p. 2).

Se trata de la unidad de medida común que engloba las horas de trabajo del alumno, tanto a nivel presencial como no presencial, en contraposición con los antiguos créditos que computaban exclusivamente las horas presenciales impartidas por el profesorado. Ello implica que se le otorgue un mayor número de horas lectivas a los alumnos, implicando una metodología didáctica cuyo protagonista es el alumnado. El estudiante debe trabajar de forma más autónoma, por lo que las TIC se presentan de gran utilidad y cobran protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para el diseño de los modelos y planes de estudio de los títulos de grado, se creó una red formada por diferentes universidades españolas apoyadas por la ANECA, cuyo objetivo fue “realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un título de grado adaptado al EEES.” (<http://www.aneca.es>). Los llamados libros blancos muestran este trabajo. A continuación, se realiza un análisis de los aspectos relativos a la incorporación de las TIC en los libros blancos del Título de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y del Título de Grado en Magisterio, titulaciones implicadas en nuestro estudio, ya que los alumnos egresados de ambas, son los futuros docentes de EF.

2.4.2 Las TIC en el Libro Blanco del Título de Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

El libro Blanco del Título de Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte tiene como objetivo “presentar una propuesta para el diseño de grado del título de Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, dentro de la convocatoria del Programa de Convergencia Europea de la ANECA” (p. 9).

Dentro de esta propuesta, el libro blanco alude a la importancia de la incorporación de las TIC en tres partes fundamentales: en los contenidos disciplinares, en los objetivos y como una de las recomendaciones sobre el tratamiento de otros contenidos formativos.

En primer lugar, como contenido disciplinar. Se trata de los contenidos más representativos de los estudios que se definen con el objetivo de definir los contenidos del diseño del título de grado como resultado de la valoración establecida, a través de un cuestionario, por un grupo representativo del conjunto de los estudios (profesores, graduados, profesionales y alumnos). La valoración final ponderada entre los diferentes colectivos ubica a las nuevas tecnologías aplicadas a la actividad física en octavo lugar de entre cuarenta, situándolo entre contenidos tan importantes como son la actividad física, deporte y salud, la anatomía funcional, el acondicionamiento físico, la educación postural, la actividad física y deporte recreativo, la iniciación deportiva y juegos motores. Interesante destacar que los docentes lo ubican en cuarto lugar, los profesionales en segundo lugar y los alumnos en cuarto lugar, siendo los graduados los que lo relegan a la vigésimo segunda posición.

En segundo lugar, con respecto a los objetivos, éstos se estructuran en tres niveles: los conocimientos disciplinares básicos (saber), las competencias profesionales específicas (saber hacer específico) y las competencias

instrumentales (saber hacer común). Es en este último donde nos encontramos un objetivo dirigido a las TIC, concretamente el objetivo 20 “saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte” (p. 255).

Y, por último, en tercer lugar, con respecto a las recomendaciones sobre el tratamiento de otros contenidos formativos, se contempla “Con el objeto de desarrollar la formación instrumental, se incluirán contenidos relacionados con: las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la actividad física y el deporte, al igual que instrumentos estadísticos de análisis de datos” (p. 273).

Se puede observar, por lo tanto, la gran importancia que tiene la presencia de las nuevas tecnologías en el nuevo título de Grado en CC. de la Actividad Física y del Deporte.

2.4.3. Las TIC en el Libro Blanco del Título de Grado en Magisterio

El Libro Blanco del Título de Grado en Magisterio define dos títulos de grado: el Grado de Maestro en Ed. Primaria y el Grado de Maestro en Ed. Infantil. El análisis que se presenta se centrará en el título de Grado de Ed. Primaria, y se profundizará concretamente en el itinerario formativo de EF (perfil profesional).

Al igual que el Libro Blanco del Título de Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte antes analizado, las nuevas tecnologías juegan un papel muy importante en la definición del nuevo título de Grado en Educación Primaria, siendo en éste último más representativo aún si cabe, ya que se contempla en la mayor parte de los principales apartados.

En primer lugar, en las competencias transversales genéricas, una de las competencias transversales instrumentales es “conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio” (Volumen 1, p. 85), y sorprende al ser una de las cinco menos valorada, pero lo definen como una formación necesaria.

En segundo lugar, aparece como una competencia específica común a todos los maestros, concretamente dentro del “saber hacer”, la competencia número 10: “capacidad para utilizar e incorporar adecuadamente en las actividades de enseñanza-aprendizaje las tecnologías de la información y comunicación” (Volumen 1, p. 90). Y como competencias específicas de EF, aparece como competencia profesional (saber hacer) “aplicar conocimientos básicos sobre las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC) y su aplicación a un

contexto informativo actualizado a fin de conocer los avances de la educación física y el deporte” (Volumen 1, p. 110).

En tercer lugar, se contempla como nueva exigencia en el proceso formativo, con respecto a la adquisición de conocimientos y acceso a la información “conocimiento de los nuevos procesos de formación que las tecnologías de la información y comunicación proponen” (Volumen 1, p. 195).

En cuarto lugar, con respecto a la estructura general del título, distribución de contenidos y asignación de créditos europeos (ECTS), se define “... sería muy conveniente que en el futuro plan de estudios, si deseamos que produzca un cambio cualitativo importante y no una mera redistribución de créditos, contemplar medidas específicas para llevar a cabo reformas en el sentido de la introducción a fondo de las TIC en el aula y en todas las materias del currículum de Ed. Primaria, ...” (Volumen 1, p. 201).

En quinto lugar, con respecto a los criterios e indicadores del proceso de evaluación, en la metodología docente se hace referencia al “nivel de aplicación de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje” (Volumen 1, p. 208).

Y, por último, se recomienda a las universidades promover como ámbitos muy necesarios que deben ser abordados en los futuros Másteres del área de Educación, entre otros, la especialización en Tecnología de la Información y Comunicación (Volumen 1, p. 215).

En el Libro Blanco del Título de Grado en Magisterio dedicado a los anexos, se realiza un informe por países centrándose el estudio que nos ocupa en España.

En primer lugar, con respecto a la formación inicial del profesorado se establece las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación como una de las materias comunes que constituye el núcleo básico de los programas de estudio (Volumen 2, p.57).

En segundo lugar, después de analizar se concluye que una de las sugerencias de mejora tras recoger sintéticamente el inventario de necesidades formativas detectadas por los exalumnos en su práctica, es más conocimiento de nuevas tecnologías (Volumen 2, p. 316).

En tercer lugar, tras recoger los datos del informe realizado en el Libro Blanco, se establece como uno de los puntos fuertes de la actual formación de maestros, las TIC (Volumen 2, p.341), y señalan la formación en Tecnologías de la Información y Comunicación como una competencia profesional clara que los maestros consideran insuficiente en los actuales diplomados (Volumen 2, p.342), incluyéndose como propuesta de mejora (Volumen 2, p.347).

2.4.4. La competencia digital docente

La competencia digital docente surge del proyecto *Marco Común de Competencia Digital Docente* iniciado en el año 2012 como parte del Plan de Cultura Digital en la Escuela y del Marco Estratégico de Desarrollo Profesional Docente (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2017). Este Marco Común de Competencia Digital Docente (MCCDD), es “un marco de referencia para el diagnóstico y la mejora de las competencias digitales del profesorado” (INTEF, 2017, párrafo 6). Se trataría, por tanto, de las competencias que necesitan desarrollar y mejorar los docentes para mejorar su desarrollo profesional y con ello, su práctica educativa. En el año 2013 se publica su primera versión con una propuesta de descriptores y un año después se revisa en La Jornada de Trabajo sobre el Marco Común de Competencia Digital Docente en la ciudad de Valladolid publicándose una nueva versión. En el año 2015 se traduce por primera vez al inglés y a partir del 2016 hasta la actualidad, se realizan sesiones trimestrales y se elaboran los descriptores por niveles. En enero de 2017 se publica su última versión (actualizada en septiembre de este mismo año) por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF).

El marco digital docente se estructura en cinco áreas de competencia digital (INTEF, 2017, p.1):

- 1. Información y alfabetización informacional: identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.
- 2. Comunicación y colaboración: comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural.
- 3. Creación de contenido digital: crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos

previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.

- 4. Seguridad: protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.
- 5. Resolución de problemas: identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas técnicos, uso creativo de la tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros.

Para cada una de estas áreas de competencia, se identifican una serie de competencias relacionadas que se presentan a continuación en la Tabla 10:

Tabla 10

Áreas y competencias del Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017, p.2)

ÁREAS	DESCRIPCIÓN GENERAL	COMPETENCIAS
Área 1: Información y alfabetización informacional	Identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.	1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital.
		1.2. Evaluación de información, datos y contenido digital.
		1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenido digital
Área 2: Comunicación y colaboración	Comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural.	2.1. Interacción mediante tecnologías digitales.
		2.2. Compartir información y contenidos.
		2.3. Participación ciudadana en línea.
		2.4. Colaboración mediante canales digitales.
		2.5. Netiqueta.
		2.6. Gestión de la identidad digital.
Área 3: Creación de contenidos digitales	Crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos	3.1. Desarrollo de contenidos digitales.
		3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales.
		3.3. Derechos de autor y licencias.
		3.4. Programación.

	multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.	
Área 4: Seguridad	Protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.	4.1. Protección de dispositivos y de contenido digital
		4.2. Protección de datos personales e identidad digital.
		4.3. Protección de la salud y el bienestar.
		4.4. Protección del entorno
Área 5: Resolución de problemas	Identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas técnicos, uso creativo de la tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros.	5.1. Resolución de problemas técnicos.
		5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas.
		5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa.
		5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital.

Además, la propuesta se concreta con descriptores de competencia digital docente para cada competencia en tres niveles: A (Básico), B (Intermedio) y C (Avanzado), y el desarrollo de dichos descriptores subdivididos en seis niveles competenciales: A1, A2, B1, B2, C1 y C2. Éstos describen para cada una de las competencias de cada una de las cinco áreas.

Por lo tanto, desde el punto de vista normativo, queda patente la necesidad de una correcta integración de las TIC en la formación inicial de los docentes de EF. Pero no solo basta con esta exigencia. La actitud, los usos, recursos, aplicaciones y metodología empleada por los docentes universitarios será la clave para el aprendizaje de los futuros profesores. Para ello, es necesario tener como referencia un modelo de integración que no solo tenga en cuenta el conocimiento tecnológico de los docentes, sino otros elementos fundamentales en la formación del profesorado que completen de forma integral dicha capacitación.

2.5. El modelo TPACK de formación en TIC

Uno de los problemas existentes en la actualidad consiste en la diferencia entre la fuerte penetración que las TIC están teniendo en las instituciones educativas, tanto en lo que se refiere al aumento de su presencia como a la

diversidad de ellas (Johnson et al., 2016) y los pocos resultados en la mejora de la calidad educativa que se está teniendo, valga como ejemplo la diversidad de estudios que han señalado la no existencia de relación entre su presencia y la mejora de los resultados académicos (Barrera-Osorio & Linden, 2009; Unesco, 2016). Esta ineficacia ha sido explicada por diferentes motivos, siendo uno de ellos, la capacitación que los docentes tienen respecto a las TIC (Cabero-Almenara & Barroso, 2016; Sola, Nniya, Moreno, & Romero, 2017; Suárez, Almerich, Gargallo, & Aliaga, 2013; Valdivieso & Gonzáles, 2016), capacitación que se ha centrado más en su componente tecnológico e instrumental que en las propuestas educativas y metodológicas.

En el área de EF se presenta un panorama parecido. La mayoría de los estudios realizados hasta la fecha son estudios descriptivos que se centran en analizar los usos, los niveles de conocimientos y actitudes que poseen los docentes con respecto a la integración de las TIC (Capllonch, 2005; Cuéllar & Delgado, 2010; Ferreres, 2011; Prat, Camerino, & Coiduras, 2013). Estos usos y niveles de capacitación son altos en los docentes de EF, pero al igual que en el resto de las áreas, se hace necesaria una formación urgente que capacite al profesorado no solo en el uso de las TIC desde un punto de vista técnico, si no conseguir una capacitación pedagógica que asegure dicha integración en el currículo universitario de EF (Cuéllar & Delgado, 2010). Y es en esta perspectiva en la que trata de profundizar la presente tesis doctoral y donde entra en acción la propuesta realizada por Mishra y Koehler (2006) y Koehler y Mishra (2008), conocido como modelo (TPACK) (*Tecnological Pedagogical Content Knowledge* / Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido o Disciplinar).

Los formadores de profesores proponen alejarse del enfoque centrado en las tecnologías para enfatizar a su vez en la pedagogía y el contenido (Harris, Mishra, & Koehler, 2009). La propuesta asume la idea que, para la capacitación educativa de los docentes y el uso pedagógico de las TIC, no es suficiente con que posean un conocimiento para su manejo tecnológico-instrumental, que es lo usualmente realizado, sino que, por el contrario, requieren tres tipos de conocimiento fundamentales para su incorporación a la práctica educativa con garantía: conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenidos o disciplinar. Como sugieren Chai, Chin, et al. (2013), este modelo ha surgido como un marco teórico fundamental que podría ayudar a explicar la complejidad que implica integrar las TIC por parte de los maestros en la enseñanza en el aula. Los docentes de EF no deben mantenerse al margen y unirse a un nuevo modelo metodológico que relacione los contenidos específicos y las metodologías docentes con la integración de las TIC.

A continuación, se desarrolla el modelo TPACK.

2.5.1. El Modelo TPACK

Frente a otros diseños de integración, uno de los primeros marcos conceptuales desarrollados sobre tecnología educativa fue el Conocimiento Pedagógico y Tecnológico del Contenido (TPACK) (Mishra & Koehler, 2006) basado en el constructo *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) de Shulman (1986) al que se añade el concepto de *Tecnología* (T). El modelo se fundamenta en que los docentes necesitan tres tipos de conocimiento para lograr una integración eficaz de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje: tecnológicos, pedagógicos y de contenidos o disciplinar (ver Figura 1):

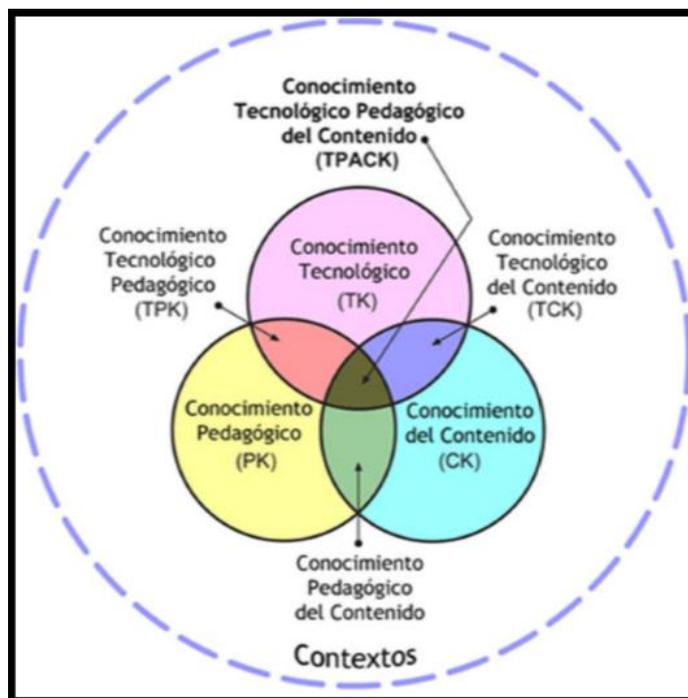


Figura 1. Modelo TPACK (<http://tpack.org>)

El modelo establece que los docentes deben presentar un conocimiento tecnológico sobre el funcionamiento tanto general como específico de las TIC y las maneras de utilizarlas, un conocimiento pedagógico sobre la manera de enseñar eficazmente, y un conocimiento sobre el contenido o disciplinar sobre la materia que deben enseñar. Pero lo significativo que propone el modelo y siguiendo la aportación de Cabero (2014), es que para que un profesor se encuentre capacitado para la incorporación de las TIC en los escenarios formativos, no es suficiente con la comprensión y percepción de los tres primeros componentes percibidos de forma

aislada, sino que también debe percibirlos en interacción con otros conocimientos, dando lugar a los siete constructos que propone el modelo, lo que llevará a reclamar que cada uno de los conocimientos requerirá que los docentes tengan diferentes tipos de competencias específicas (Cejás, Navío, & Barroso, 2016). Los siete constructos son:

- CK: Conocimiento sobre el contenido de la materia (o disciplinar). Se corresponde con los conocimientos específicos de la materia o área.
- PK: Conocimiento pedagógico. Abarca todo lo referente a la metodología, estrategias, organización, control y análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- CT: Conocimiento tecnológico. Hace referencia al conocimiento en general de todo tipo de tecnología.
- PCK: Conocimiento pedagógico del contenido. Se refiere al conocimiento específico de la materia en relación directa con el proceso de enseñanza-aprendizaje. En definitiva, saber seleccionar correctamente los elementos del proceso de enseñanza (pedagogía) en función de la especificidad de la materia.
- TCK: Conocimiento de la utilización de las tecnologías. Se basa en el conocimiento que se tiene de la tecnología para mejorar el aprendizaje de la materia específica.
- TPK: Conocimiento pedagógico tecnológico. Comprende el conocimiento de la tecnología aplicada a la mejora del proceso pedagógico de enseñanza. Esta integración tecnológica puede modificar los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y con ello la forma de enseñar.
- TPACK: Conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido. Es el conocimiento necesario para integrar de forma efectiva y eficaz la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo como referencia las características de la especificidad de la materia.

El modelo ha adquirido fuerte significación en los últimos años, realizándose aplicaciones tanto en diferentes áreas curriculares (Deng, Sing, So, Qian, & Chen, 2017; Hu, Walker, & Hsiao, 2013), como en diferentes niveles de formación de los docentes (Cabero-Almenara, Roig-Vila, & Mengual-Andrés, 2017; Rienties, et al., 2013), actores participantes en la enseñanza (Sobel & Grotti,

2013), tecnologías (Anderson & Barham, 2013; Poitras, Doleck, Huang, Li, & Lajoie, 2017); o estrategias de enseñanza (Hsu, & Liang, 2015).

Por otra parte, la significación del modelo podemos también observarla a partir de la asociación que se ha creado para su estudio (<http://www.tpack.org/>), y los monográficos que sobre el mismo aparecen en revistas científicas como el publicado en la *Australasian Journal of Educational Technology* (2017).

El modelo, además de presentarse como significativo (Cabero-Almenara & Barroso, 2016; Deng et al., 2017; Khine, Ali, & Afar, 2015; Pamuk, Ergun, Cakir, Yilmaz, & Ayas, 2015), ha dado lugar en los últimos tiempos a un amplio número de investigaciones. Chai, Koh y Tsai (2013) en un metanálisis de investigaciones publicadas en revistas de la base de datos Scopus, llegan a una serie de conclusiones, de las cuales destacaremos dos: 1) ha existido desde el año 2003 un aumento progresivo de los artículos que sobre esta temática se han ido desarrollando y 2) que normalmente estos estudios se han desarrollado en el contexto anglosajón.

En los últimos tiempos, al modelo se le han realizado una serie de críticas, de las cuales destacaremos tres: por una parte, que los instrumentos de diagnóstico del TPACK se apoyan en los autoinformes, de ahí, que se empiecen a reclamar y probar otro tipo de ellos como entrevistas (Anderson & Barham, 2013), entrevista y observación (Drummond & Sweeney, 2017; González, 2017), pensamiento en voz alta (Bibi & Hossain, 2016); y combinación de varios instrumentos (Guerra, Moreira, & Vieira, 2017). En segundo lugar, que el modelo inicial es demasiado estático y no contempla la significación e influencia del contexto educativo en el TPACK del docente (Bibi & Hossain, 2016; González, 2017). Y, por último, que los docentes plantean dificultad para discriminar entre tipos de interacción de conocimientos, y que, por ello, posiblemente pudiera reducirse (Brantley-Dias & Ertmer, 2013). Además, se ha ampliado la investigación con trabajos realizados en los últimos tiempos bajo el análisis de modelos de ecuaciones estructurales (Ay, Karada, & Acat, 2015; Cabero-Almenara, Pérez, & Llorente-Cejudo, 2018; Pamuk et al., 2015) que confirman su significatividad.

2.5.2. Últimas tendencias en la aplicación del modelo TPACK

El presente apartado es un pequeño resumen de algunos de los estudios recientes encontrados a nivel internacional relacionados con la formación universitaria en TIC y el modelo TPACK. Dicho apartado será completado de

manera más exhaustiva y rigurosa en la siguiente fase de elaboración de la futura tesis doctoral.

Lee y Kim (2014) en su reciente estudio denominado “An implementation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course” han desarrollado un modelo de diseño instruccional para el aprendizaje de futuros docentes a través de la aplicación del modelo pedagógico TPACK y han aplicado dicho modelo para investigar sus efectos. El modelo se aplicó en un curso de integración de la tecnología con quince participantes de diversas especialidades. Los resultados del análisis de los datos revelaron que: en primer lugar, los participantes tenían dificultades para comprender el conocimiento pedagógico (PK), lo que dificultó a su vez el aprendizaje del conocimiento integrado de TPACK, y, en segundo lugar, su aprendizaje de TPACK fue la combinación de la integración de PK, el conocimiento tecnológico, y el conocimiento del contenido. Se discuten sugerencias e implicaciones muy interesantes para perfeccionar el modelo y las posibilidades futuras de investigación, sugerencias que tendremos en cuenta para elaborar nuestro cuestionario adaptado al área de EF.

Yurdakul y Coklar (2014) en su reciente estudio “*Modeling preservice teachers' TPACK competencies based on ICT usage*”, han construido un modelo para predecir las relaciones entre las competencias del modelo TPACK y los usos de las TIC. Los datos de investigación se obtuvieron de 3.105 futuros profesores turcos. Se plantearon diferentes fases relacionadas con diferentes escalas llevándose a cabo un modelo de regresión estructural para poner a prueba el modelo de relación con el hecho de que las fases de uso de las TIC y los niveles de uso de las TIC fueran predictores de competencias TPACK. Se concluyó exponiendo que cuando las fases de uso de las TIC y los niveles de uso de las TIC se incrementan con la ayuda de la formación en TIC, se podría afirmar que las competencias TPACK pueden estar influenciadas; sin embargo, algunas sub-dimensiones pueden estar influenciadas más y otras menos.

Yeh, Hsu, Wu, Hwang, y Lin (2014) en su también reciente estudio denominado “*Developing and validating technological pedagogical content knowledge-practical (TPACK-practical) through the Delphi survey technique*” proponen varios modelos de TPACK para discutir sobre su posible composición y sus aplicaciones prácticas. El estudio se realizó con un grupo de seis investigadores y otro grupo de expertos (54 educadores relacionados con la ciencia) para proponer y validar el marco práctico de TPACK. Se identificaron un total de ocho dimensiones diferentes de indicadores prácticos del TPACK con un alto nivel de importancia. Se encontraron diferencias disciplinarias existentes entre los diferentes

grupos de expertos. Profesores de biología mostraron puntuaciones significativamente más altas en todas las dimensiones de conocimiento, mientras que los de física eran más bajas. Estos hallazgos sugieren que la estructura y el contenido de la materia no sólo inciden en la forma en que se enseña con tecnología, también influyen las lógicas de pensamiento que construyen desde sus experiencias de aprendizaje.

Mouza, Karchmer-Klein, Nandakumar, y Yilmaz (2014) en su estudio denominado “*Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK)*”, cuyo objetivo fue describir un enfoque pedagógico integral destinado a enseñar a futuros profesores en el uso de la tecnología e investigar su impacto en los participantes. Se utilizó un curso de tecnología educativa y cursos de métodos y experiencias de campo. Se recogieron datos de naturaleza cuantitativa y cualitativa a través de la administración de una encuesta y entrevistas. Los resultados revelaron que los participantes experimentaron aumentos significativos en todas las construcciones TPACK, por lo que tendrán implicaciones para los programas de formación del profesorado y de los investigadores interesados en el desarrollo y la evaluación de los conocimientos docentes en la enseñanza con tecnología.

Messina y Tabone (2014) en su estudio “*Technology in university teaching: an exploratory, research into TPACK, proficiency, and beliefs of Education faculty*” abordan la integración de la tecnología en la educación superior, con el objetivo de explorar el nivel de integración de la tecnología, la pedagogía y conocimientos del contenido (TPACK) en profesores universitarios de tres universidades italianas. Los profesores fueron encuestados para evaluar la competencia en el uso de la tecnología con fines académicos, TPACK y creencias sobre los beneficios del uso de la tecnología. Los principales resultados del estudio revelan el alto dominio de los profesores en las tecnologías de uso común y el bajo el dominio de tecnologías nuevas, debilidades en algunas áreas de conocimiento que implican la tecnología y creencias positivas sobre los beneficios en relación con el uso de la tecnología en la enseñanza académica, independientemente del grado de competencia declarada.

Koh y Chai, (2014) en su estudio “*Teacher clusters and their perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) development through ICT lesson design*” emplean el análisis de conglomerados para clasificar a los maestros en grupos en función de su percepción subjetiva de TPACK antes de que se dedicaran a diseñar actividades de aprendizaje como parte de su desarrollo profesional. Las diferencias de TPACK observadas inicialmente en los maestros

producen efectos diferentes sobre sus percepciones del desarrollo del TPACK al final del diseño de las lecciones de las TIC. Se discute además el apoyo necesario para facilitar el desarrollo de TPACK en los docentes en el diseño de lecciones.

Rienties et al. (2013) en el estudio “*Online training of TPACK skills of higher education scholars: a cross-institutional impact study*” proponen un programa de formación de profesores a distancia creado e implementado por un equipo de 14 formadores de docentes en un programa entre instituciones en los Países Bajos que fue seguido por 67 profesores. Los datos se recogieron mediante el diseño de un instrumento TPACK pre y post test. La satisfacción de aprendizaje se midió con el fin de determinar si el diseño era apropiado y los resultados indican que las habilidades TPACK de los docentes aumentaron sustancialmente.

En cuanto a investigaciones de la literatura publicada, destacar la revisión sistemática realizada por Rosenberg y Koehler (2015) para entender y buscar una visión de la medida en que el contexto está incluido en las diferentes investigaciones. Los resultados exponen la complejidad de la práctica, el desarrollo de medidas que incluyan el contexto y la alineación de la investigación del TPACK y la tecnología educativa con otras disciplinas mediante una mayor atención al contexto. Destacar también la revisión desarrollada por Wang, Schmidt-Crawford y Jin (2018) que proporciona una síntesis del desarrollo del TPACK de docentes en prácticas y ayuda a comprender sus procesos de formación en TIC. Concluyen que todos los formadores de docentes deberían proporcionar experiencias tecnológicas de alta calidad ya que juegan un papel crítico en el uso y tratamiento de la tecnología en las aulas. Willermarks (2018), añade con su revisión un análisis de cómo se ha aplicado el marco TPACK para ayudar a entender mejor sus críticas y utilidad. Los resultados indican una gran variedad de enfoques e instrumentos para examinar el TPACK de los maestros, siendo lo más común la utilización del autoinforme, mientras que las evaluaciones del desempeño de las actividades de enseñanza son raras. Además, las formas en que TPACK es operado como un instrumento de medición son a menudo implícitas y dificultan la comparación de los resultados.

Y, para terminar, la revisión sistemática realizada por Moreno, Montoro y Colón (2019). Los resultados muestran que todas las publicaciones revisadas se centran principalmente en estudios de educación básica y superior, donde predominan los estudios de caso, los estudios empíricos cuantitativos y los estudios mixtos. En consecuencia, en relación con los estudios analizados, faltan estudios longitudinales que muestren las acciones de los profesores a la hora de aplicar el TPACK en su práctica diaria.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta una tabla resumen (Tabla 11) con las últimas tendencias en investigación que integran el modelo TPACK y que permitirán determinar las actuales líneas de investigación, entre las cuales se encontrará nuestra futura tesis doctoral:

Tabla 11

Resumen con últimos estudios sobre TPACK

AUTORES Y AÑO	RESUMEN ESTUDIO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
Lee y Kim (2014)	Desarrollan un modelo de diseño instruccional para el aprendizaje de futuros docentes a través de la aplicación del modelo pedagógico TPACK para investigar sus efectos. El modelo se aplicó en un curso de integración de la tecnología con quince participantes de diversas especialidades.	Mejora del modelo TPACK.
Yurdakul y Coklar (2014)	Construyen un modelo para predecir las relaciones entre las competencias del modelo TPACK y los usos de las TIC. Los datos de investigación se obtuvieron de 3.105 futuros profesores turcos.	Mejora del modelo TPACK.
Yeh, Hsu, Wu, Hwang, y Lin (2014)	Proponen varios modelos de TPACK para discutir sobre su posible composición y sus aplicaciones prácticas. El estudio se realizó con un grupo de seis investigadores y otro grupo de expertos (54 educadores relacionados con la ciencia).	Constatar presencia de las diferentes dimensiones del modelo TPACK por disciplinas científicas.
Mouza, Karchmer-Klein, Nandakumar y Yilmaz (2014)	Describen un enfoque pedagógico integral destinado a enseñar a futuros profesores en el uso de la tecnología e investigar su impacto en los participantes constatando el modelo TPACK. Se utilizó un curso de tecnología educativa.	Propuesta de formación en Tic para constatar si mejoran las dimensiones del modelo TPACK.
Messina y Tabone, (2014)	Abordan el grado de integración de la tecnología a través del modelo TPACK en profesores universitarios de tres universidades italianas.	Constatar presencia de las diferentes dimensiones del modelo TPACK en profesores universitarios.
Koh y Chai (2014)	Estudian la percepción subjetiva de TPACK en maestros, antes de que	Constatar presencia de las diferentes

	diseñaran actividades de aprendizaje como parte de su desarrollo profesional y después de su desarrollo para analizar las diferencias.	dimensiones del modelo TPACK en maestros antes y después del diseño de actividades de aprendizaje.
Rienties et al. (2013)	Proponen un programa de formación a distancia a 67 profesores de los Países Bajos y se recogieron datos mediante el diseño de un instrumento TPACK pre y post test.	Propuesta de formación en Tic para constatar si mejoran las dimensiones del modelo TPACK.
Cengiz (2014)	Proponen mejorar los conocimientos TPACK de profesores turcos de EF constatando también el TISE (autoeficacia en la integración de la tecnología) e ITOE (expectativas de resultados de tecnología instruccional) a través de una intervención.	Propuesta de intervención basada en TPACK en EF.
Moroney y Haigh (2014)	Proponen un cuestionario para medir las percepciones de TPACK de los maestros de primaria y secundaria de US.	Propuesta de instrumento de evaluación TPACK.
Abbit (2011)	Realizan una revisión exhaustiva de la literatura para analizar los instrumentos empleados en la evaluación del TPACK.	Revisión de los instrumentos que miden TPACK en profesores.
Koh (2013)	Describen la concepción, validación y puesta en práctica de una rúbrica para evaluar actividades basadas en TIC en relación con las dimensiones del aprendizaje significativo con TIC. 55 profesores en formación de Singapur capacitados para enseñar chino como segunda lengua. Las 217 actividades lectivas que diseñaron durante un módulo TIC obligatorio y fueron calificadas usando dicha rúbrica.	Propuesta de rúbrica para evaluar actividades con TIC.
Bachy (2014)	Proponen un nuevo modelo (TPDK) que integra 4 dimensiones: la disciplina individual (D), la epistemología personal (E), el conocimiento pedagógico (P) y el conocimiento tecnológico (T),	Propuesta de nuevo modelo TPDK con instrumento de evaluación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

	reconociendo relaciones entre ellos. Se propone cuestionario para analizarlo.	
Rosenberg y Koehler (2014)	Proponen incluir el contexto en el modelo TPACK desarrollando las teorías de cómo el contexto y los factores contextuales afectan a la capacidad de enseñar con la tecnología tal como se entiende a través TPACK.	Propuesta de inclusión del contexto en TPACK.
Tai, Pan y Lee (2015)	Aplican TPACK para diseñar un curso en línea de escritura en inglés para estudiantes de enfermería	Modelo de intervención basado en TPACK.
Boschman, Mckenney y Voogt (2015)	Analizan cómo los docentes integran el TPACK durante el diseño de sus contenidos.	Análisis del TPACK en el diseño de contenidos-
Akman y Guven (2015)	Examinan el TPACK de los profesores de estudios sociales en formación. En total 113 profesores y 919 futuros maestros.	Análisis TPACK en profesores y futuros maestros.
Rosenberg y Koehler (2015)	Revisión sobre la inclusión del contexto en las investigaciones con TPACK.	Revisión sistemática modelo TPACK
Wang, Schmidt-Crawford y Jin (2018)	En su revisión proporcionan una síntesis del desarrollo del TPACK de docentes en prácticas y ayuda a comprender los procesos de formación en TIC.	Revisión sistemática modelo TPACK
Willermarks (2018)	Análisis de cómo se ha aplicado el marco TPACK para ayudar a entender mejor sus críticas y utilidad	Revisión sistemática modelo TPACK
Moreno, Montoro y Colón (2019).	Los resultados muestran que todas las publicaciones revisadas se centran principalmente en estudios de educación básica y superior, donde predominan los estudios de caso, los estudios empíricos cuantitativos y los estudios mixtos.	Revisión sistemática modelo TPACK

Y, por último, añadir que recientemente se ha propuesto ampliar el modelo TPACK introduciendo una variable más que hasta el momento no se había tenido en cuenta: el espacio. Se introduce así el marco conceptual denominado *Technology, Pedagogy, Content and Space* (TPeCS) propuesto por Kali, Sagy, Benichou, Atias y Levin-Peled (2019).

Esta ampliación del modelo tiene su origen en los denominados *Future Learning Spaces* (FLS). Los FLS son espacios modificados y diseñados para desarrollar las habilidades de enseñanza. Antes de la tendencia de los FLS, a menudo se suponía que el espacio era un hecho y ya venía dado, encontrándose

tradicionalmente todas las aulas con la misma disposición espacial. Por lo tanto, el marco TPeCS amplía la conceptualización actual de la experiencia docente al campo emergente de los FLS. En la Figura 2 se representa la nueva propuesta. Se puede observar como la dimensión tecnológica, pedagógica, de contenido y el espacio confluyen en el centro dando lugar al TPeCS.

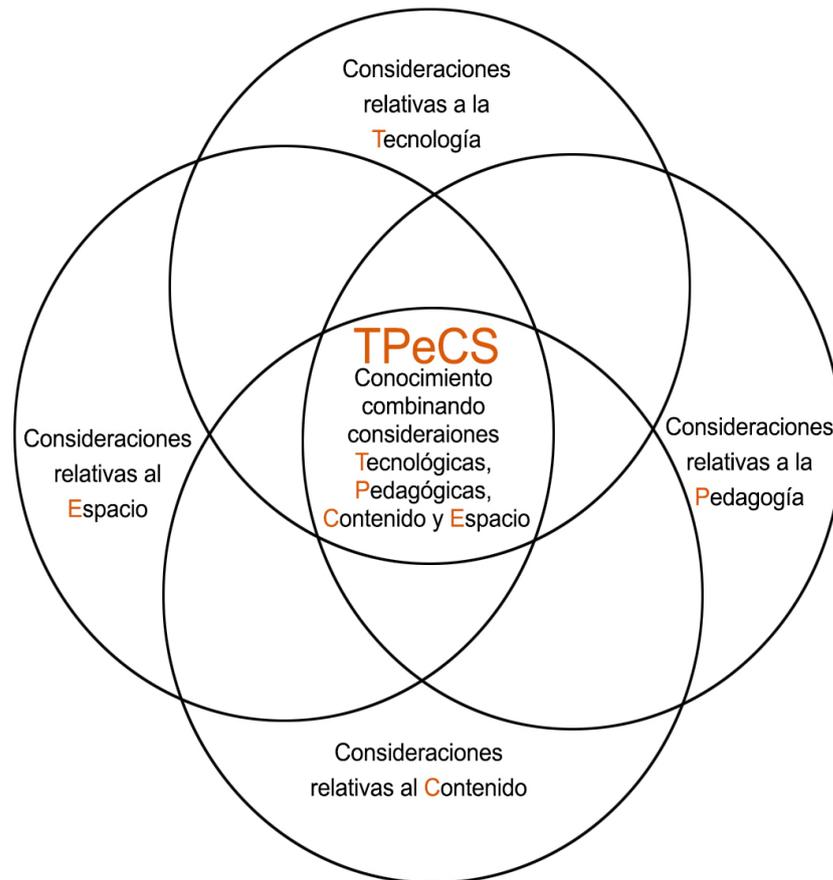


Figura 2. Modelo TPeCS (Kali et al. 2019)

2.5.3. Instrumentos de medición del TPACK

Debido al aumento del uso del modelo TPACK en la formación de profesores, ha sido necesario desarrollar instrumentos válidos y fiables que puedan medirlo en todas sus dimensiones (Archambault & Crippen, 2009; Burgoyne, Graham, & Sudweeks, 2010; Chai, Koh, & Tsai, 2010; Liang, Chai, Koh, Yang, & Tsai, 2013). En este sentido, diferentes investigadores han testado el modelo desarrollando nuevos instrumentos de medición (Archambault & Crippen, 2009; Harris et al., 2009; Koh, Chai, & Tsai, 2010; Niess, 2008; Schmidt et al., 2009).

Parte de la complejidad de la medición del TPACK surge del hecho de que nos encontramos ante un marco con siete dominios de conocimiento dentro de él, así como de un único constructo dentro del marco, es decir, como resultado de la intersección de los tres dominios de conocimiento antes citados (Brantley-Dias & Ertmer, 2014).

Hasta la fecha se han creado dos instrumentos para medir el TPACK, uno adaptado a los estudiantes de pregrado (Schmidt et al., 2009) y otro específico para la enseñanza en línea (Archambault & Crippen, 2009). Otras encuestas se han desarrollado para contextos más específicos y la única propuesta adaptada al área de EF es la realizada por Semiz e Ince (2011). Sin embargo, es necesario un análisis adicional para determinar si los datos de estos cuestionarios apoyan la identificación de los siete factores descritos en el marco TPACK y determinar la estructura factorial más apropiada al área.

La primera propuesta fue la creada por Koehler y Mishra (2005) para evaluar a cuatro profesores y trece estudiantes de postgrado tras la realización de un curso en línea, pero la muestra fue muy pequeña ($N < 20$). En esta línea, Schmidt et al. (2009) crearon la primera encuesta general TPACK titulada *Survey of Pre-service Teachers' Knowledge of Teaching and Technology*. La encuesta de 58 ítems evaluó los siete constructos del TPACK en 124 maestros estadounidenses de Educación Primaria con respecto a las áreas de contenido de Matemáticas, Estudios Sociales, Ciencias y Lectoescritura. Sin embargo, debido al pequeño tamaño de la muestra ($N < 150$), solo realizaron un análisis factorial exploratorio de un factor a la vez. El instrumento, por tanto, no pudo ser aceptado como totalmente validado.

Las principales aportaciones difieren en cuanto al número de factores de los cuestionarios propuestos. Graham et al. (2009) diseñaron un cuestionario específico con 30 ítems para evaluar un programa de formación en 15 maestros de Ciencias, que dividieron en cuatro factores (TK, TCK, TPK, y TPACK), pero no se realizó ningún análisis de las propiedades psicométricas de la herramienta (incluyeron únicamente el análisis de fiabilidad de cada uno de los factores).

Archambault y Barnett (2010) encuestaron a 596 profesores americanos involucrados en la enseñanza en línea. Los resultados del análisis factorial mostraron tres factores: los elementos CK, PK y PCK constituyeron un factor; el TPK, TCK y TPK formaban otro y el último factor que integró los ítems de TK. Koh et al. (2010) realizaron una adaptación de la encuesta de Schmidt et al. (2009) utilizando una muestra de 1185 maestros en prácticas de Singapur, de la que obtuvieron cinco factores que denominaron: conocimiento tecnológico (TK),

conocimiento del contenido (CK), conocimiento pedagógico (KP, que integran ítems de PK y PCK de la escala original), conocimiento para enseñar con tecnología (KTT, que integran ítems de TPK, TCK y TPACK) y conocimiento de la reflexión crítica (KCR, que lo componen dos ítems de TPK). En esta línea, Chai, Koh, Tsai y Tan (2011) con 834 profesores en formación de Singapur obtuvieron también en su análisis de las dimensiones del cuestionario 5 factores.

Chai et al. (2010), en su estudio con 889 profesores en formación de Singapur decidieron excluir los elementos TPK, TCK y PCK y fueron capaces de obtener de nuevo cuatro factores (TK, PK, CK y TPACK) realizando un análisis factorial exploratorio y confirmatorio. Chai, Koh y Tsai (2011) empleando la versión del cuestionario TPACK adaptada para Singapur (Chai et al., 2010; Koh et al., 2010) con una muestra de 214 docentes en prácticas, encontraron tras el análisis factorial exploratorio y confirmatorio un modelo de ocho factores, incluyéndose los siete constructos originales del TPACK pero con la división del CK en dos (correspondiéndose con cada una de las asignaturas del currículo oficial del país). Liang et al. (2013) realizaron un estudio con 336 docentes de preescolar de Taiwan y el análisis factorial exploratorio del cuestionario TPACK produjo seis factores: Conocimiento de contenido (CK), Conocimiento pedagógico (PK), conocimiento de contenido pedagógico (PCK), conocimiento tecnológico (TK), un factor combinado de conocimiento tecnológico pedagógico y contenido tecnológico (TPTCK) y el conocimiento tecnológico de contenidos pedagógicos (TPCK), respectivamente.

También en el contexto latinoamericano se han realizado diferentes trabajos (Cabero, 2014; Cejas et al., 2016; Roig & Flores, 2014), que han puesto de manifiesto su eficacia para la formación del profesorado en TIC, y la validez global de los instrumentos de diagnóstico utilizados.

Hasta la fecha, la investigación del modelo TPACK aplicada al área de EF ha sido abordada en Estados Unidos (e.g. Baert, 2014) y en Turquía (Cengiz, 2015; Semiz & Ince, 2012). Semiz e Ince (2011) realizaron la primera propuesta de cuestionario adaptando la encuesta TPACK de Schmidt et al. (2009) al área de EF. Estos mismos investigadores turcos, un año más tarde, realizaron una investigación con 4100 alumnos de tercer y cuarto año que cursaban estudios de profesor de EF en 48 universidades diferentes de Turquía (Semiz & Ince, 2012). Realizaron un muestreo aleatorio de 14 universidades representativas de las siete regiones de Turquía con 448 alumnos y los datos revelaron cinco factores en el TPACK para los profesores de EF en formación, en lugar de siete factores de la encuesta originaria en inglés que fueron TK, CK, PK + PCK, TPK + TCK y TPCK (Semiz

& Ince, 2012). Otras aplicaciones de dicho cuestionario sería la intervención realizada por Cengiz (2015) en 42 estudiantes del tercer curso de EF. Tras una intervención de 12 semanas para mejorar su TPACK, completaron la versión turca del cuestionario validado por Semiz e Ince (2011) basado en cinco factores.

También se han realizado otros estudios en el área de EF que analizan y examinan las competencias del TPACK, pero utilizando otro instrumento diferente de investigación, como la escala *TPACK-deep* de Kabakci-Yurdakul et al. (2012), también utilizada por Arslan (2015) para evaluar las competencias del TPACK en 1028 profesores de EF en formación de Turquía.

En resumen, la investigación hasta la fecha no ha servido para validar una encuesta TPACK con respecto a los siete constructos postulados por Mishra y Koehler (2006). La principal dificultad radica en poder distinguir los siete constructos (Chai et al., 2011). Debido a la relevancia que tiene la evaluación de este constructo en el ámbito educativo y que no existe ningún instrumento específico en castellano para su evaluación en profesores de EF, uno de los principales objetivos de esta tesis doctoral (segundo objetivo específico) y al que da respuesta el estudio 2, fue analizar las propiedades psicométricas de la versión española del Cuestionario TPACK para docentes de EF y así proponer esta nueva versión de cuestionario.

2.5.4. El modelo TPACK en EF

A pesar del alto grado de aplicación del modelo TPACK en multitud de estudios a lo largo de los últimos años, y como se ha podido constatar en este capítulo, en el área de EF éstos son muy escasos. A continuación, se describen los principales estudios realizados, información obtenida de la revisión sistemática realizada por Ladrón-de-Guevara, Almagro y Cabero-Almenara (2019) y que forma parte del estudio 1 de la presente tesis doctoral (Anexo III).

Hasta la fecha, todas las publicaciones se han llevado a cabo en universidades de Turquía (Arslan, 2015; Cengiz, 2015; Semiz & Ince, 2012), en universidades de EEUU (Baert, 2014; Jones et al., 2017; Krause & Lynch, 2016; Krause & Lynch, 2018; Scrabis-Fletcher et al., 2016), y dos en el contexto español, pero en un entorno no universitario (Fernández-Espínola et al., 2018; Monguillot, Guitert, & González, 2018).

En relación a la muestra, la mayoría de los estudios se centraron en analizar el TPACK de estudiantes universitarios de EF (*Pre-service Physical Education*

Teachers). Solo dos estudios, el realizado por Krause y Lynch (2016) y el finalizado dos años más tarde por los mismos autores, analizaron el TPACK de los docentes universitarios de EF. Los datos de ambos se obtuvieron de manera muy focalizada de dos universidades estadounidenses (*University of Central Missouri* y *University of Northern Colorado*). Los estudios españoles utilizaron como muestra a docentes de EF de centros educativos de Educación Primaria (Fernández-Espínola et al., 2018) y de Educación Secundaria Obligatoria (Monguillot et al., 2018).

En cuanto al método y diseño seguidos, Monguillot et al. (2018) realizaron un modelo de investigación basado en el diseño (IBD) que les permitió explorar y determinar cuáles eran los elementos clave para diseñar una situación de aprendizaje mediada por TIC en EF. Las características más significativas del diseño y de los resultados se obtuvieron a través de un trabajo colaborativo virtual. Krause y Lynch (2018) realizaron un estudio de caso múltiple, a través de entrevistas semiestructuradas y grupos de discusión, para investigar las experiencias relacionadas con el TPACK de alumnos y docentes universitarios. Jones et al. (2017) se basaron en la investigación-acción a través de un diario reflexivo. Los datos se analizaron de forma inductiva con el propósito de investigar los factores que se incluyen en las experiencias de los estudiantes de EF en práctica que integran la tecnología dentro de un proyecto de investigación-acción. Cengiz (2015) llevaron a cabo un diseño pre-post test con una intervención de 12 semanas con el objetivo de intentar mejorar el TPACK, TISE (*Technology Integrated Self-Efficacy*) y ITOE (*Instructional Technology Outcome Expectations*) de los alumnos estudiantes de magisterio EF. El resto de los estudios fueron de corte descriptivo y utilizaron como instrumento de investigación el cuestionario, aplicando diferentes versiones del diseñado por Schmidt et al. (2009) o Kabakci-Yurdakul et al. (2012).

III. DISEÑO Y MÉTODO

III. DISEÑO Y MÉTODO

3.1. Método estudio 1.

3.2. Método estudio 2.

3.3. Método estudio 3.

Para responder a los objetivos de la tesis doctoral, se presenta en este capítulo el diseño y método dividido en los tres estudios que se corresponden con las publicaciones que emanan de la presente tesis doctoral (Anexo III). En primer lugar, se realizó una revisión sistemática con el objetivo de analizar el estado actual de estudio del modelo TPACK en el área de EF. En segundo lugar, se realizó un estudio instrumental para adaptar y validar la versión española del Cuestionario TPACK para docentes de EF al castellano a través del análisis de sus propiedades psicométricas. Y, en tercer lugar, se aplicó dicho cuestionario junto con la escala de autoeficacia percibida en el uso del ordenador, para realizar un estudio ex post facto con una muestra más amplia.

Al finalizar el capítulo, se ha detallado a través de un cuadro resumen la metodología empleada en los estudios.

3.1. Método estudio 1

El estudio 1 consistió en la realización de una revisión sistemática con el objetivo de analizar el estado actual de estudio del modelo TPACK en el área de EF (Ladrón-de-Guevara, Almagro, & Cabero-Almenara, 2019).

3.1.1. Fuente de datos y búsqueda

Para la realización del presente estudio, se siguió el protocolo y los ítems de referencia marcados en la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas y meta-análisis (Moher et al., 2015).

La búsqueda de los estudios se realizó en cinco bases de datos diferentes: Scopus, ERIC, Web of Science, 1Findr y Dialnet, utilizando términos tanto en

castellano como en inglés. La última búsqueda se realizó y actualizó en abril de 2019.

Se utilizaron descriptores tanto controlados como no controlados en función de las características de cada base de datos, truncadores y operadores booleanos. Los términos utilizados fueron educación física, physical education, tpack y tpck y se combinaron utilizando los operadores booleanos según se detalla en el protocolo de búsqueda (Figura 3).

 Campo de búsqueda: TITLE-ABS-KEY	<ol style="list-style-type: none"> 1. "physical education" 2. "educación física" 3. #1 OR #2 4. Tpack 5. Tpck 6. #4 OR #5 7. #3 AND #6
 Campo de búsqueda: TEMA	<ol style="list-style-type: none"> 1. "physical education" 2. "educación física" 3. #1 OR #2 4. Tpack 5. Tpck 6. #4 OR #5 7. #3 AND #6
 Education Resources Information Center	<ol style="list-style-type: none"> 1. DE "Physical Education" 2. DE "Physical Education Teachers" 3. TX "physical education" 4. TX "educación física" 5. #1 OR #2 OR #3 OR #4 6. TX Tpack 7. TX Tpck 8. #6 OR #7 9. #5 AND #8
 	<ol style="list-style-type: none"> 1. "physical education" 2. "educación física" 3. #1 OR #2 4. Tpack 5. Tpck 6. #4 OR #5 7. #3 AND #6

Figura 3. Protocolo de búsqueda

3.1.2. Selección de estudios

Los estudios incluidos en la revisión presentaron las siguientes características: 1) estudios realizados en el área de EF; 2) realizados en el ámbito educativo; 3) estar publicados en español o inglés; 4) que utilizaban el modelo TPACK como referencia. Por el contrario, se excluyeron documentos que: 1) se encontraban en formato de capítulo de libro; 2) no presentaron autor; 3) no eran del área de EF y 4) se encontraban publicados en otro idioma que no fuera español o inglés.

3.2. Método estudio 2

A continuación, se presenta el estudio instrumental realizado para adaptar y validar la versión española del Cuestionario TPACK para docentes de EF al castellano el cuestionario TPACK para docentes de EF (Ladrón-de-Guevara, Almagro, & Cabero-Almenara, 2020). Se trata de un estudio instrumental (Montero & León, 2007) que tuvo como referencia la versión propuesta por Cabero (2014) del *The Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology* (TPACK survey; Schmidt et al., 2009), así como la adaptación al área de EF del TPACK survey realizado por Semiz e Ince (2012).

* Pendiente de publicación*

3.3. Método estudio 3

A continuación, se presenta el segundo estudio realizado en esta tesis doctoral (Ladrón-de-Guevara, Cabero-Almenara, & Almagro, 2019) consistente en el análisis de los datos obtenidos tras emplear la Versión Española del Cuestionario TPACK para Docentes de EF, junto con la Escala de Autoeficacia Percibida en el Uso del Ordenador.

Se trata de un estudio descriptivo de poblaciones mediante encuestas (Montero & León, 2007) y de tipo transversal, ya que la descripción se hará en un único momento temporal, realizándose un estudio *ex post facto* con una muestra más amplia ($n = 351$) con respecto al estudio 2.

3.3.1. Participantes

El muestreo realizado fue de tipo no probabilístico casual o intencional (Sabariego, 2012), ya que se “utiliza como muestra a individuos a los que se tiene facilidad de acceso dependiendo de distintas circunstancias fortuitas” (Sabariego, 2012, p.148). Los instrumentos de recogida de información se difundieron vía online durante el curso académico 2016-2017. Se tuvieron como referencia los siguientes criterios de inclusión: docentes universitarios de los Grados de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y/o del Grado de Educación Primaria de la mención de Educación Física (formadores de futuros docentes de Educación Física), que impartieran clases en alguna universidad española (tanto pública como privada), y que se encontraran en activo. Tras el análisis, se identificó como población total a 1664 docentes universitarios. El número de instrumentos correctamente cumplimentados fue de 351 (asumiendo un error estimado del 4.65%), de los cuales 232 eran docentes universitarios del Grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 99 del Grado de Educación Primaria con mención en EF y 20 que impartía clase en ambas titulaciones. Los encuestados pertenecían a 55 universidades de 16 comunidades autónomas diferentes (ver Figura 9). De la muestra total, 244 eran hombres y 107 mujeres de edades comprendidas entre los 24 y 68 años de edad ($M = 43.47$; $DT = 9.87$).

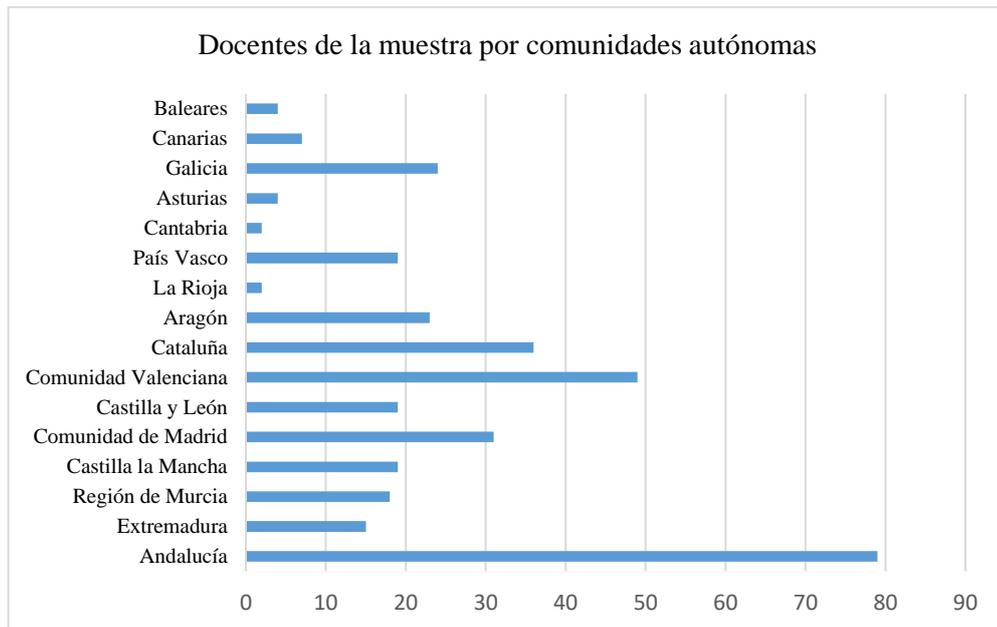


Figura 9. Docentes universitarios encuestados por comunidades autónomas del estudio 3.

3.3.2. Instrumento

El instrumento de investigación empleado fue la versión española del Cuestionario TPACK para docentes universitarios de Educación Física (Ladrón-de-Guevara, Almagro, & Cabero-Almenara, 2020) basado en *The Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology (TPACK survey)*; Schmidt et al., 2009), y en la adaptación al área de EF del *TPACK survey* realizado por Semiz e Ince (2012). El instrumento está formado por 30 ítems con una escala tipo Likert de 1 (muy en desacuerdo) al 5 (muy de acuerdo) y recoge información de cuatro dimensiones: 7 ítems correspondían al conocimiento tecnológico (TK; e.g., “Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología”), 3 ítems al conocimiento del contenido (CK; e.g., “Tengo suficientes conocimientos sobre educación física y deportes”), 8 ítems al conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido (PK+PCK; e.g., “Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en mis clases”) y 12 ítems al conocimiento tecnológico del contenido, conocimiento tecnológico pedagógico, conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TCK+TPK+TPACK) a la que se denominó aplicación de la tecnología (e.g., “Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos teóricos sobre educación física y deportes”). El grado de fiabilidad (coeficiente Alfa de Cronbach) obtenida en las cuatro dimensiones fue: .93 para el conocimiento tecnológico (TK); .86 para el conocimiento del contenido (CK), .92 para el conocimiento pedagógico del contenido (PK+PCK) y .95 para el factor de aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK).

A dicho cuestionario se le incorporó la Escala de Autoeficacia Percibida en el Uso del Ordenador o *Computer Self-Efficacy Scale* de Howard (2014). Este instrumento está formado por 12 ítems, a los cuales se responde con escala tipo Likert de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo). Los ítems de dicha escala medían el nivel de competencia y dominio del manejo del ordenador de manera general (e.g., “Si me esfuerzo lo suficiente siempre puedo resolver problemas informáticos complejos”). El Alfa de Cronbach obtenido en dicha escala fue de .97. Dicho instrumento ya ha sido empleado en otros estudios en España (Fernández-Espínola et al., 2018; García-Pérez et al., 2016; Rebollo-Catalán et al., 2015).

El instrumento también midió algunos datos demográficos como universidad en la que imparte clase, la edad, sexo y existencia de formación específica (sobre el uso de las nuevas tecnologías).

3.3.3. Procedimiento

En primer lugar, se contactó con los secretarios y profesorado de cada uno de los departamentos de las diferentes universidades para pedirles su participación. Se preparó el instrumento de investigación empleado en formato on-line con *Google Forms* y se envió a los correos electrónicos de toda la muestra. La información necesaria para su correcta cumplimentación quedó recogida tanto en el email como en el propio cuestionario, ya que el investigador no pudo estar presente durante su administración.

3.3.4. Análisis de los datos

Con respecto al análisis de los datos, en primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los datos analizando las medias (M) y desviaciones típicas (DT). Para el análisis de las diferencias en cuanto al sexo y a la existencia o no de formación específica en relación a las TIC, se realizó un contraste de medias no paramétrico a través del estadístico U de Mann-Whitney para grupos independientes (Siegel, 1976), tras aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov y no cumplir el supuesto de normalidad. Para el análisis de las diferencias en cuanto a la edad, se realizó un contraste de medias no paramétrico para k muestras independientes mediante el estadístico de Kruskal-Wallis. Con el objeto de conocer las diferencias significativas en cuanto al grupo de edad, dependiendo de si se cumplía o no el requisito de homogeneidad de varianzas, se aplicó la prueba post hoc T de Tukey y prueba de Games-Howell. Además, en aquellos contrastes que resultaron significativos, se calcularon los tamaños de los efectos y la potencia de los contrastes. Las asociaciones entre las variables del TPACK se analizaron utilizando

el coeficiente de Spearman dada la distribución de la muestra. El nivel de relación se determinó siguiendo las recomendaciones de Cohen (1988). Tales análisis se efectuaron mediante los programas SPSS versión 21 para Windows y G*Power 3.0.

IV. RESULTADOS

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados estudio 1.

4.2. Resultados estudio 2.

4.3. Resultados estudio 3.

Siguiendo la misma estructura planteada, el análisis de los resultados se divide en los tres estudios planteados en esta tesis doctoral. En primer lugar, los resultados del estudio 1 consistente en la realización de la revisión sistemática para analizar el estado actual de estudio del modelo TPACK en EF (Ladrón-de-Guevara, Almagro, & Cabero-Almenara, 2019). En segundo lugar, el estudio instrumental para adaptar y validar la Versión Española del Cuestionario TPACK para Docentes de EF a través del análisis de sus propiedades psicométricas (Ladrón-de-Guevara, Almagro, & Cabero-Almenara, 2020). Y, en tercer lugar, los resultados del estudio 3 consistente en el análisis de los datos obtenidos tras suministrar dicho cuestionario, junto con la Escala de Autoeficacia Percibida en el uso del ordenador (Ladrón-de-Guevara, Cabero-Almenara, & Almagro, 2019).

4.1. Resultados estudio 1

Se encontraron un total de 41 estudios distribuidos en las siguientes bases de datos: Scopus ($n = 7$), ERIC ($n = 8$), Web of Science ($n = 13$), iFindr ($n = 11$) y Dialnet ($n = 2$). Se eliminaron un total de 22 estudios por encontrarse duplicados. Tras la lectura del título y resumen, se descartaron siete estudios más por no cumplir los criterios de inclusión: por encontrarse en otro idioma que no fuera inglés o español, por no tratarse de un artículo, por no presentar autor, y el resto, por no ser de EF y pertenecer a otra área. Al finalizar esta primera criba, se obtuvieron un total de 12 artículos. Tras la lectura del texto completo, se descartaron dos artículos más, puesto que no eran estudios de investigación, por lo que se finalizó con una muestra total de 10 estudios. Todo el proceso seguido se ve representado en forma de diagrama en la Figura 10.

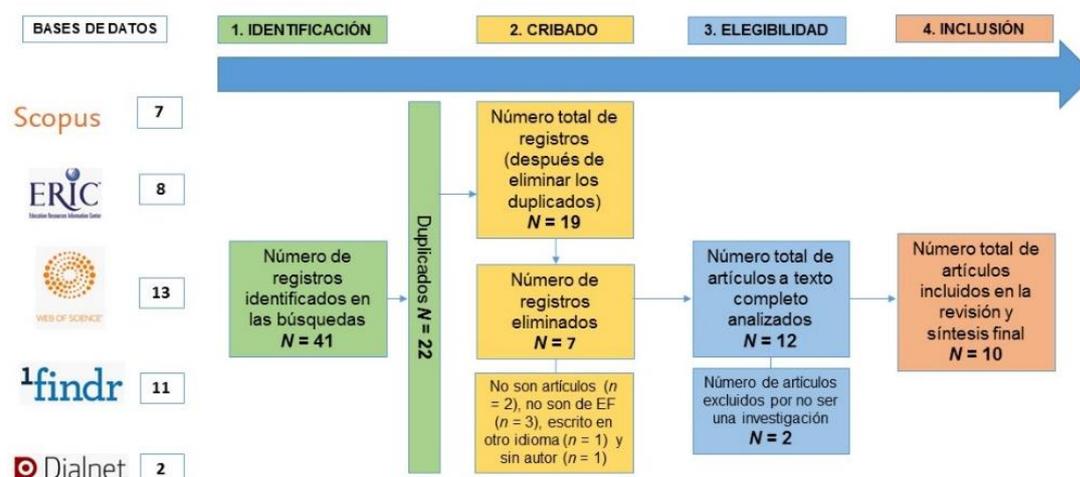


Figura 10. Diagrama del proceso de selección de los artículos de la revisión sistemática.

4.1.2. Características de los estudios

Las características de los 10 estudios que cumplieron con todos los criterios de inclusión y que, por tanto, formaron parte de la presente revisión sistemática, se resumen en la Tabla 15. Los estudios tuvieron una muestra de entre 3 a 1028 sujetos, tanto alumnos como docentes de diferentes instituciones educativas.

Tabla 15

Tabla resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Estudio	Muestra	Método y/o diseño	Técnicas e instrumentos	Resultados principales
Krause & Lynch (2018)	N = 45; n = 13 docentes (7 H y 4 M) y n = 32 PETE (20 H y 12 M) Tres universidades de EEUU	Estudio de caso múltiple	Entrevistas semiestructuradas y grupos de discusión	Diferentes experiencias con TPACK. Necesidad de crear un mapa curricular de integración tecnológica
Monguillot, Guitert & González (2018)	N = 3 docentes de EF de ESO (2H y 1 M) 4 Centros de España (Barcelona)	IBD	Trabajo colaborativo virtual	Nueva tipología de conocimiento: modelo TPACKPEC que introduce competencias emocionales
Fernández-Espínola, Ladrón-de-Guevara, Almagro &	N = 60 docentes de EF de Primaria (42 H y 18 M)	Diseño descriptivo	Cuestionario	Los docentes se mostraron competentes en el modelo destacando el conocimiento

Rebollo (2018)	40 Centros de España (Huelva y Sevilla)			pedagógico y de contenido
Jones, Baek & Wyant (2017)	N = 80 PETE (53 H y 27 M) Universidad de EEUU	Investigación-acción	Diario reflexivo	Mejora la comprensión de los factores que facilitan y dificultan el uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje
Scrabis-Fletcher, Juniu & Zullo (2016)	N = 91 PETE (55 H y 36 M) 11 Universidades de EEUU	Diseño descriptivo	Cuestionario	Asociación significativa entre el TPACK percibido y la aplicada por el profesorado. Necesidad de más ejemplos de uso de tecnologías actuales.
Krause & Lynch (2016)	N = 124 PETE N = 35 docentes universitarios Universidades de EEUU	Diseño descriptivo	Cuestionarios, entrevistas y grupos de discusión	Los alumnos calificaron su TPACK alto.
Cengiz (2015)	N = 42 PETE (21 H y 21 M) Una universidad de Turquía	Diseño pre-post test. Intervención de 12 semanas	Cuestionario	Intervención efectiva. Mejora el TPACK de los alumnos.
Arslan (2015)	N = 1028 PETE (505 H y 523 M) 26 Universidades de Turquía	Diseño descriptivo	Cuestionario	Alumnos con alto nivel de TPACK, sin diferencias significativas en cuanto al género.
Baert (2014)	N = 220 PETE (161 H y 59 M) Una universidad de EEUU	Diseño descriptivo	Cuestionario	Los alumnos perciben altos niveles de TPACK
Semiz & Ince (2012)	N = 760 PETE (427 H y 323 M) 14 Universidades de Turquía	Diseño descriptivo	Cuestionario	Los docentes universitarios no son buenos modelos a seguir. Integración casi inexistente.

Nota. PETE: Pre-service Physical Education Teachers; EEUU: Estados Unidos; EF: Educación Física; IBD: Investigación Basada en el Diseño; TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge; TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación; H: hombres; M: Mujeres; ESO: Educación Secundaria Obligatoria.

4.2. Resultados estudio 2

* Pendiente de publicación*

4.3. Resultados estudio 3

4.3.1. Estadísticos descriptivos de las variables

Las puntuaciones medias alcanzadas por los docentes universitarios en cada una de las dimensiones de la versión española del Cuestionario TPACK para docentes de EF fueron las siguientes: Conocimientos tecnológicos TK ($M = 3.49$; $DT = .87$), conocimientos del contenido CK ($M = 4.49$; $DT = .65$), conocimientos pedagógicos PK+PCK ($M = 4.23$; $DT = .59$) y conocimientos sobre la aplicación de la tecnología TCK+TPK+TPACK ($M = 3.70$; $DT = .73$). Con respecto a la autoeficacia percibida en el uso del ordenador (AU) fueron ($M = 3.32$; $DT = .95$).

Como se puede observar en la Figura 15, la dimensión con mayor puntuación fue el conocimiento del contenido (CK) lo que demuestra el dominio de la especificidad de la materia al tratarse de docentes universitarios y la de menor puntuación el conocimiento tecnológico (TK) junto con el conocimiento sobre la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK).

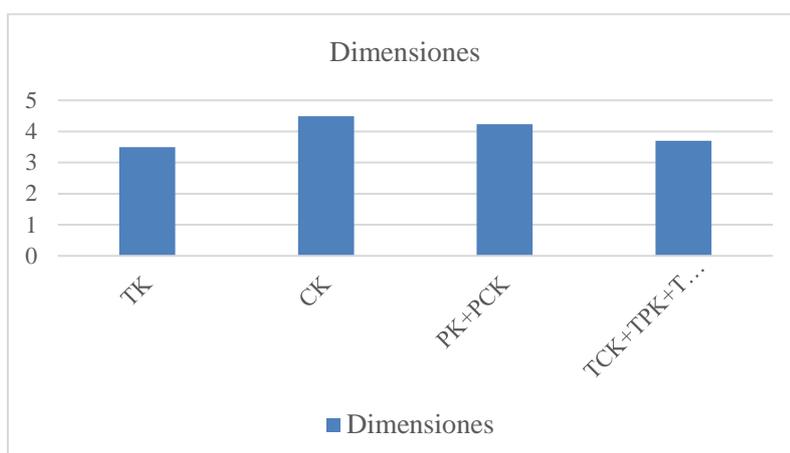


Figura 15. Puntuaciones medias de cada dimensión del cuestionario

4.3.2. Valores medios, desviaciones típicas, frecuencias y porcentajes

En la siguiente tabla se presentan los resultados alcanzados con respecto a las frecuencias y porcentajes de cada uno de los ítems del cuestionario TPACK (Tabla 21):

Tabla 21

Frecuencias y porcentajes por ítem del modelo TPACK

ÍTEMS	MD	D	N	A	MA
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)					
1. Sé resolver mis problemas técnicos.	11 3.4%	27 8.3%	91 28.1%	136 42%	59 18.2%
2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.	3 .9%	22 6.8%	81 25%	138 42.6%	80 24.7%
3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías importantes.	9 2.8%	30 9.3%	93 28.7%	124 38.3%	68 21%
4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.	32 9.9%	60 18.5%	81 25%	95 29%	56 17.3%
5. Conozco muchas tecnologías diferentes.	19 5.9%	58 17.9%	118 36.4%	92 28.4%	37 11.4%
6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.	8 2.5%	47 14.5%	96 29.6%	120 37%	53 16.4%
7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.	9 2.8%	56 17.3%	102 31.5%	105 32.4	52 16%
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)					
8. Tengo suficientes conocimientos sobre educación física y deportes.	2 .6%	9 2.8%	15 4.6%	110 34%	188 58%

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

9. Sé aplicar el conocimiento para mantener una vida saludable y activa.	1 .3%	5 1.5%	12 3.7%	94 29%	212 65.4%
10. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre educación física y deportes.	3 .9%	5 1.5%	22 6.8%	108 33.3%	186 57.4%
CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO Y CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PK + PCK)					
11. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en mis clases.	1 .3%	2 .6%	25 7.7%	150 46.3%	146 45.1%
12. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.	1 .3%	3 .9%	29 9%	157 48.5%	134 41.4%
13. Sé adaptar mi estilo de docencia al alumnado con diferentes estilos de aprendizaje.	1 .3%	8 2.5%	40 12.3%	150 46.3%	125 38.6%
14. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado de diversas maneras diferentes.	1 .3%	6 1.9%	31 9.6%	137 42.3%	149 46%
15. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en mis clases.	1 .3%	9 2.8%	50 15.4%	140 43.2%	124 38.3%
16. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a la comprensión de contenidos.	1 .3%	6 1.9%	38 11.7%	183 56.5%	96 29.6%
17. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en mis clases.	1 .3%	2 .6%	23 7.1%	154 47.5%	144 44.4%
18. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes de manera efectiva para guiar el pensamiento y el aprendizaje de los estudiantes en la educación física y el deporte.	1 .3%	8 2.5%	72 22.2%	152 46.9%	91 28.1
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO, CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO Y CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TCK + TPK + TPACK)					
19. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos teóricos sobre educación física y deportes.	4 1.2%	22 6.8%	90 27.8%	148 45.7%	60 18.5%
20. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos prácticos sobre educación física y deportes.	8 2.5%	29 9%	90 27.8%	143 44.1%	54 16.7%
21. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.	3 .9%	30 9.3%	109 33.6%	140 43.2%	42 13%
22. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.	3 .9%	35 10.8%	98 30.2%	147 45.4%	41 12.7%
23. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en mis clases.	3 .9%	25 7.7%	69 21.3%	135 41.7%	92 28.4%

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

24. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en mis clases.	4 1.2%	16 4.9%	49 15.1%	164 50.6%	91 28.1%
25. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes.	2 .6%	24 7.4%	76 23.5%	158 48.8%	64 19.8%
26. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la educación física y el deporte, las tecnologías y los enfoques docentes.	6 1.9%	22 6.8%	98 30.2%	136 42%	62 19.1%
27. Sé seleccionar tecnologías para usar en mis clases que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.	3 .9%	24 7.4%	87 26.9%	148 45.7%	62 19.1%
28. Sé usar en mis materiales docentes estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.	3 .9%	25 7.7%	86 26.5%	145 44.8%	65 20.1%
29. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro y/o región administrativa.	20 6.2%	50 15.4%	110 34%	96 29.6%	48 14.8%
30. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.	6 1.9%	25 7.7%	84 25.9%	142 43.8%	67 20.7%

(Nota: MD= muy en desacuerdo; D= en desacuerdo; N= ni de acuerdo ni en desacuerdo; A= de acuerdo; MA= muy de acuerdo).

A simple vista se observa que la mayoría de los profesores se muestran de acuerdo con la cuestión realizada, de hecho, en la mayoría de los ítems la suma de las respuestas “de acuerdo” y “muy de acuerdo” suman más del 50% para cada ítem de la distribución. En cambio, no llega ni al 25% de la distribución para cada ítem de las opciones “muy en desacuerdo” y “en desacuerdo”.

En la siguiente tabla se presentan los resultados alcanzados (Tabla 22) con respecto a las frecuencias y porcentajes de cada uno de los ítems de la Escala de Autoeficacia Percibida en el uso de las TIC (Howard, 2014):

Tabla 22

Frecuencias y porcentajes por ítem de la Escala de Autoeficacia Percibida en el uso de las TIC

ÍTEMS	MD	D	N	A	MA
ESCALA DE AUTOEFICACIA PERCIBIDA EN EL USO DE LAS TIC (Howard, 2014)					
1. Si me esfuerzo lo suficiente siempre puedo resolver problemas informáticos complejos.	28 8.6%	54 16.7%	88 27.2%	117 36.1%	37 11.4%
2. Cuando mi ordenador está dando problemas puedo encontrar la forma de solucionarlo.	15 4.6%	55 17%	100 30.9%	110 34%	44 13.6%
3. Es fácil para mí lograr los objetivos que me marco a nivel informático.	12 3.7%	57 17.6%	97 29.9%	121 37.3%	37 11.4%
4. Estoy seguro/a que podría solucionar de manera eficiente un problema inesperado con el ordenador.	33 10.3%	64 19.8%	114 35.2%	91 28.1%	22 6.8%
5. Manejo la mayoría de los programas informáticos si invierto el esfuerzo necesario.	13 4%	37 11.4%	62 19.1%	137 42.3%	75 23.1%
6. Mantengo la calma cuando me enfrento a dificultades informáticas porque confío en mis habilidades.	21 6.5%	39 12%	89 27.5%	110 34%	65 20.1%
7. Por lo general, si me enfrento a un problema informático encuentro varias soluciones posibles.	26 8%	73 22.5%	103 31.8%	82 25.3%	40 12.3%
8. Por lo general sé dominar cualquier problema informático que me surja.	42 13%	91 28.1%	91 28.1%	73 22.5%	27 8.3%
9. Si no se hacer algo con el ordenador me esfuerzo más y sigo intentándolo.	16 4.9%	35 10.8%	80 24.7%	132 40.7%	61 18.8%
10. Soy una persona autosuficiente cuando se trata de hacer algo con el ordenador.	15 4.6%	45 13.9%	75 23.1%	112 34.6%	77 23.8%
11. Hay pocas cosas que no puedo hacer en un ordenador.	40 12.3%	67 20.7%	106 32.7%	75 23.1%	36 11.1%
12. Puedo conseguir y completar casi todas las tareas informáticas que me planteo conseguir.	11 3.4%	50 15.4%	78 24.1%	124 38.3%	61 18.8%

(Nota: MD= muy en desacuerdo; D= en desacuerdo; N= ni de acuerdo ni en desacuerdo; A= de acuerdo; MA= muy de acuerdo).

Y, por último, en la siguiente tabla se presentan los resultados alcanzados (Tabla 23) con respecto a las frecuencias y porcentajes de cada una de las dimensiones del cuestionario TPACK:

Tabla 23

Frecuencias y porcentajes por dimensiones del modelo TPACK

ÍTEMS	MD	D	N	A	MA
Conocimiento Tecnológico (TK)	13 4.01%	42.86 13.23%	94.57 29.19%	115.71 35.71%	57.86 17.86%
Conocimiento del Contenido (CK)	2 .62%	6.33 1.95%	16.33 5.04%	104 32.1%	195.33 60.29%
Conocimiento Pedagógico y Conocimiento Pedagógico del Contenido (PK + PCK)	1 .31%	5.5 1.7%	38.5 11.88%	152.87 47.18%	126.12 38.92%
Conocimiento Tecnológico del Contenido, Conocimiento Tecnológico Pedagógico y Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TCK + TPK + TPACK)	5.42 1.67%	27.25 8.41%	87.17 26.9%	141.83 43.77%	62.33 19.24%

(Nota: MD= muy en desacuerdo; D= en desacuerdo; N= ni de acuerdo ni en desacuerdo; A= de acuerdo; MA= muy de acuerdo).

4.3.3. Diferencias en función del sexo

Se quiso comprobar si las puntuaciones medias (Figura 16) en las cuatro dimensiones del cuestionario, así como las puntuaciones medias en la autoeficacia percibida, presentaban diferencias significativas en función del sexo de los docentes encuestados.

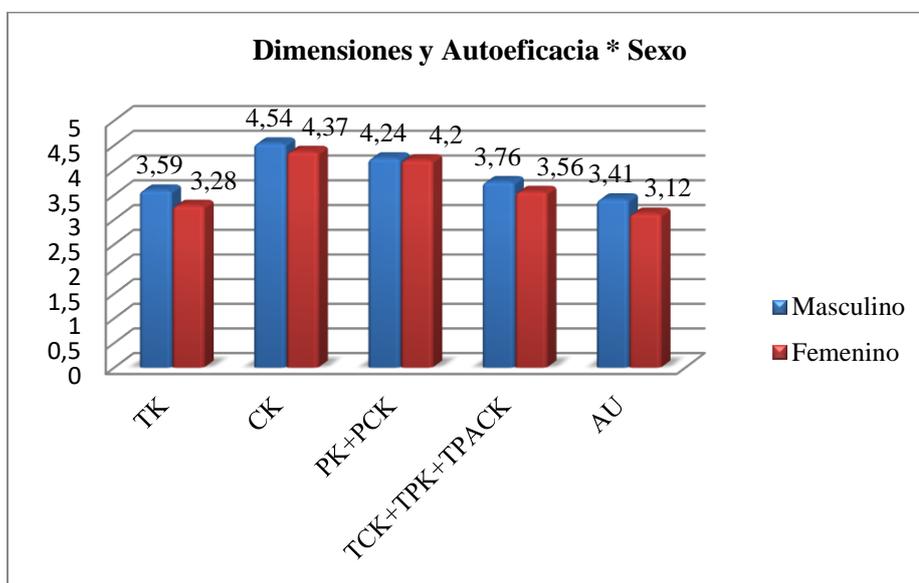


Figura 16. Gráfico de barras de las dimensiones y autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función del sexo.

Dado que las cinco variables dependientes son cuantitativas y la única variable independiente es cualitativa nominal dicotómica, que la muestra es grande ($n > 30$), pero que no se cumple el supuesto de normalidad en casi ningún caso, al aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras grandes (Tabla 24, $p < .05$), se realiza un contraste de medias no paramétrico a través del estadístico U de Mann-Whitney para grupos independientes. En todos los contrastes se fijó un nivel de significación del 5% ($\alpha = .05$). Se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para grupos independientes al no obtener datos que respondieran a la normalidad (Tabla 25).

Tabla 24
Pruebas de normalidad (sexo)

	Sexo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	Masculino	.078	244	.001	.973	244	.000
	Femenino	.131	107	.000	.975	107	.038
CK	Masculino	.248	244	.000	.767	244	.000
	Femenino	.206	107	.000	.770	107	.000
PK_PCK	Masculino	.113	244	.000	.943	244	.000
	Femenino	.100	107	.011	.893	107	.000
TCK_TPK_TPACK	Masculino	.097	244	.000	.973	244	.000
	Femenino	.065	107	.200*	.978	107	.077
AUTOEFICACIA	Masculino	.082	244	.000	.978	244	.001
	Femenino	.064	107	.200*	.979	107	.081

Nota. p: p-value de las pruebas; gl: grados de libertad; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.*Límite inferior de la significación verdadera; a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 25
Prueba de Mann-Whitney en función del sexo

	Sexo	n	Rango promedio	Suma de rangos	p
TK	Masculino	244	186.60	45531.00	.003
	Femenino	107	151.82	16245.00	
	Total	351			
CK	Masculino	244	182.34	44492.00	.063
	Femenino	107	161.53	17284.00	
	Total	351			
PK+PCK	Masculino	244	177.32	43266.00	.712
	Femenino	107	172.99	18510.00	
	Total	351			
TCK+TPK+TPACK	Masculino	244	185.14	45175.00	.011
	Femenino	107	155.15	16601.00	
	Total	351			
AU	Masculino	244	185.22	45194.50	.010
	Femenino	107	154.97	16581.50	
	Total	351			

Nota. p: p-value de la prueba U de Mann-Whitney; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Se puede observar que existen diferencias significativas entre los hombres y las mujeres en conocimientos tecnológicos (TK) ($p = .003$) en la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) ($p = .011$) y en la autoeficacia percibida (AU) ($p = .010$), de modo que los hombres ($M = 3.59$ y $DT = .86$) parecen tener más conocimientos tecnológicos que las mujeres ($M = 3.28$ y $DT = .86$), muestran un mayor uso de las aplicaciones tecnológicas ($M = 3.76$ y $DT = .73$, frente a $M = 3.56$ y $DT = .74$ respectivamente) y se perciben más autoeficaces en el uso del ordenador ($M = 3.41$ y $DT = .91$, frente a $M = 3.12$ y $DT = .99$ respectivamente). Sin embargo, no existieron diferencias significativas ni en los conocimientos del contenido (CK) ni en los pedagógicos (PK+PCK).

Así mismo, en cuanto a los tamaños de los efectos y la potencia de los contrastes, los resultados arrojan: para conocimientos tecnológicos, un tamaño del efecto medio-bajo (d de Cohen = $.36$) y una potencia de contraste adecuada ($1-\beta = .95$), lo cual implica que, si bien existen diferencias significativas, éstas no son muy relevantes; no obstante, la alta potencia permite sostener la corrección de la conclusión estadística. En el caso de la aplicación de la tecnología (d de Cohen = $.27$ y $1-\beta = .95$) los resultados son similares al caso anterior. Por último, para la autoeficacia percibida (d de Cohen = $.31$ y $1-\beta = .95$), las interpretaciones anteriores se siguen manteniendo.

4.3.4. Diferencias en función de la edad

Se quiso comprobar si las puntuaciones medias en las cuatro dimensiones del test y en la autoeficacia percibida (Figura 17), diferían en función de la edad de los docentes encuestados. Para analizar la existencia de diferencias significativas en cuanto a la edad, se dividió la muestra del estudio en tres rangos de edad diferentes: menores de 36 años ($n = 98$), entre 36 y 52 años ($n = 188$) y mayores de 52 años ($n = 65$).

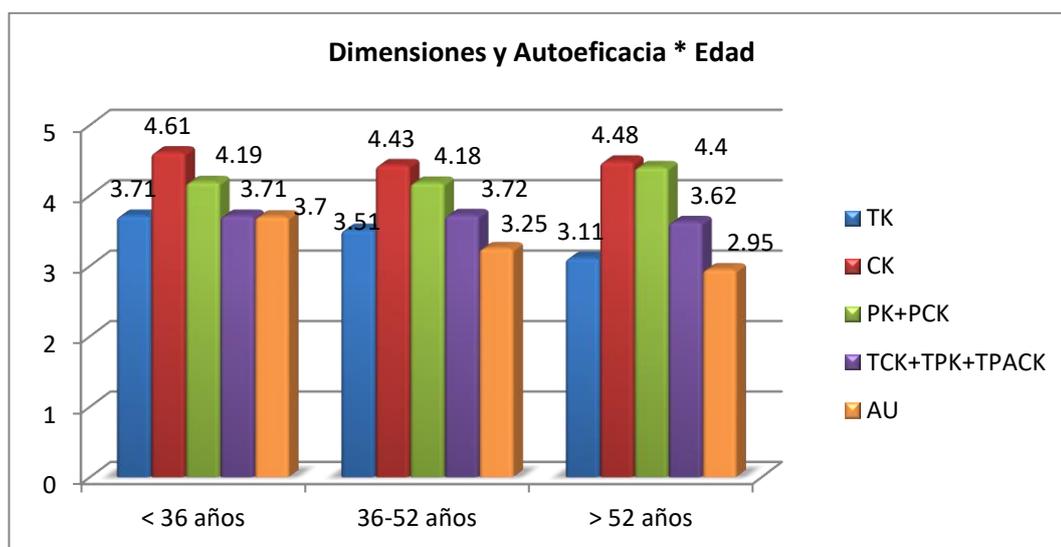


Figura 17. Gráfico de medias de las dimensiones y de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función de la edad.

Al igual que en el apartado anterior, las cinco variables dependientes siguen siendo cuantitativas y la única variable dependiente es cualitativa ordinal, se realizó un contraste de medias no paramétrico para k muestras independientes mediante el estadístico de Kruskal-Wallis (Tabla 27), dado que se incumple el requisito de normalidad, comprobado mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, en todas las dimensiones analizadas ($p < .05$, Tabla 26).

Tabla 26
Pruebas de normalidad (edad)

	Edad (agrupado)	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	Menor de 36 años	.093	98	.037	.956	98	.002
	Entre 36 y 52 años	.064	188	.055	.978	188	.005
	Mayor de 52 años	.088	65	.200*	.976	65	.228
CK	Menor de 36 años	.268	98	.000	.729	98	.000
	Entre 36 y 52 años	.209	188	.000	.774	188	.000
	Mayor de 52 años	.252	65	.000	.795	65	.000
PK_PCK	Menor de 36 años	.118	98	.002	.940	98	.000
	Entre 36 y 52 años	.083	188	.003	.924	188	.000
	Mayor de 52 años	.171	65	.000	.866	65	.000
TCK_TPK_TPACK	Menor de 36 años	.072	98	.200*	.979	98	.127
	Entre 36 y 52 años	.082	188	.004	.970	188	.000
	Mayor de 52 años	.109	65	.052	.963	65	.048
AU	Menor de 36 años	.097	98	.024	.960	98	.005
	Entre 36 y 52 años	.069	188	.031	.987	188	.070
	Mayor de 52 años	.094	65	.200*	.969	65	.104

Nota. p: p-value de las pruebas; gl: grados de libertad; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.*Límite inferior de la significación verdadera; a. Corrección de significación de Lilliefors.

Tabla 27
Prueba H de Kruskal-Wallis en función de los grupos de edad establecidos

	Edad	<i>n</i>	Rango promedio	<i>p</i>
TK	< 36 años	98	202.26	.000
	36–52 años	188	177.07	
	> 52 años	65	133.31	
	Total	351		
CK	< 36 años	98	193.06	.104
	36–52 años	188	167.52	
	> 52 años	65	174.80	
	Total	351		
PK+PCK	< 36 años	98	168.32	.014
	36–52 años	188	168.58	
	> 52 años	65	209.05	
	Total	351		
TCK+TPK+TPACK	< 36 años	98	177.40	.644
	36–52 años	188	178.92	
	> 52 años	65	165.45	
	Total	351		
AU	< 36 años	98	216.62	.000
	36–52 años	188	166.92	
	> 52 años	65	141.02	
	Total	351		

Nota. *p*: *p*-value Kruskal-Wallis; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Los resultados de la prueba H de Kruskal-Wallis (Tabla 27) indican que existen diferencias significativas entre las edades en el conocimiento tecnológico ($p < .001$), pedagógico ($p = .014$) y en la autoeficacia percibida ($p < .001$), no así en el conocimiento del contenido ($p = .104$) ni en la aplicación de la tecnología ($p = .644$).

Con el objeto de conocer las diferencias significativas en cuanto a los grupos de edad, dependiendo de si se cumplía o no el requisito de homogeneidad de varianzas (Tabla 28), se aplicó la prueba post hoc T de Tukey y prueba de Games-Howell. Los datos se pueden observar en la Tabla 29.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 28
Prueba de homogeneidad de varianzas (edad)

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
TK	.465	2	348	.628
CK	3.383	2	348	.035
PK_PCK	.292	2	348	.747
TCK_TPK_TPACK	.182	2	348	.834
AU	3.561	2	348	.029

Tabla 29
Comparaciones múltiples en función de los grupos de edad

Variable dependiente	(I) Edad (agrupad)	(J) Edad (agrupado)	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
TK (HSD Tukey)	< 36 años	36-52 años	.20	.11	.138	-.05	.45
		> 52 años	.60*	.14	.000	.30	.92
	36-52 años	< 36 años	-.20	.11	.138	-.45	.05
		> 52 años	.39*	.12	.004	.11	.68
	> 52 años	< 36 años	-.60*	.14	.000	-.92	-.28
		36-52 años	-.39*	.12	.004	-.68	-.11
PK+PCK (HSD Tukey)	< 36 años	36-52 años	.01	.07	.990	-.16	.18
		> 52 años	-.20	.09	.082	-.42	.02
	36-52 años	< 36 años	-.01	.07	.990	-.18	.16
		> 52 años	-.21*	.08	.034	-.41	-.01
	> 52 años	< 36 años	.20	.09	.082	-.02	.42
		36-52 años	.21*	.08	.034	.01	.41
AU (Games-Howell)	< 36 años	36-52 años	.45*	.11	.000	.19	.70
		> 52 años	.74*	.16	.000	.37	1.12
	36-52 años	< 36 años	-.45*	.11	.000	-.70	-.19
		> 52 años	.30	.15	.109	-.05	.65
	> 52 años	< 36 años	-.74*	.16	.000	-1.12	-.37
		36-52 años	-.30	.15	.109	-.65	.05

Nota. * La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05. TK: conocimiento tecnológico; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

En el caso de los conocimientos tecnológicos (TK), aplicando la prueba T de Tukey, existieron diferencias estadísticamente relevantes ($p < .001$) entre los sujetos menores de 36 años ($M = 3.71$; $DT = .84$) y los mayores de 52 ($M = 3.11$; $DT = .84$) y entre éstos y los sujetos que tienen entre 36 y 52 años ($p < .001$; $M = 3.51$; $DT = .86$). No así entre los más jóvenes y los de la franja de edad intermedia ($p = .138$). Es decir, que el conocimiento tecnológico fue significativamente menor en los sujetos de la muestra con más edad respecto a los otros dos grupos más

jóvenes, pero no así entre éstos últimos. Por otro lado, el tamaño de los efectos y la potencia de los contrastes significativos, obtenidos mediante el programa G*Power, indican que fue grande y adecuada respectivamente en el caso de la primera comparación (d de Cohen = .708 y $1-\beta = .993$), al igual que ocurre en el caso de la segunda (d de Cohen = .461 y $1-\beta = .818$), por lo que se constata la relevancia del efecto de la edad sobre el conocimiento tecnológico y la confianza.

Respecto a los conocimientos pedagógicos (PK+PCK), existe una única diferencia estadísticamente relevante entre los sujetos acotados entre 36 y 52 años y los mayores de 52 ($p < .05$), aplicado el estadístico T de Tukey, cuyo tamaño de efecto fue prácticamente mediano (d de Cohen = .461) y adecuada la potencia del contraste ($1-\beta = .891$). No se detectaron diferencias importantes entre las demás franjas de edad.

Por último, el grado de autoeficacia percibida (AU) también varía en función de la edad ($p < .001$). Por ello, para detectar dónde se hallan las verdaderas diferencias, se acudió de nuevo a las comparaciones múltiples a posteriori (post hoc) a través de la prueba de Games-Howell, cuyos resultados indican que los sujetos de menos de 36 años ($M = 3.71$; $DT = .82$) poseen un mayor nivel de autoeficacia percibida ($p < .001$) que los sujetos acotados entre 36 y 52 años ($M = 3.51$; $DT = .86$). Así mismo, la significación y el sentido de las diferencias se repiten entre el grupo de menores a 36 años y los mayores de 52 ($p < .001$; $M = 2.86$; $DT = 1.03$), pero no así entre los sujetos acotados entre 36 y 52 años y los mayores de 52 ($p = .109$). Por tanto, puede afirmarse que existe relación entre la edad y la autoeficacia percibida, especialmente acentuada entre los más jóvenes con respecto a los otros dos grupos de edad. El tamaño del efecto y la potencia de los contrastes significativos obtenidos en este caso (G*Power) fue mediano e inadecuada en la primera comparación (d de Cohen = .499 y $1-\beta = .695$), y alto y adecuada en la segunda (d de Cohen = .865 y $1-\beta = .990$).

4.3.5. Diferencias en función de la antigüedad como docente universitario

A continuación, se analizó si las puntuaciones medias en las cuatro dimensiones del cuestionario y en la autoeficacia percibida presentaban diferencias significativas en función de los años de antigüedad de los docentes encuestados (Figura 18). Para ello, se dividió ésta en cinco grupos de sujetos: con menos de 5 años de antigüedad ($n = 81$), entre 5 y 15 ($n = 145$), entre más de 15 y 25 ($n = 81$), entre más de 25 y 35 ($n = 38$) y más de 35 años de antigüedad ($n = 6$).

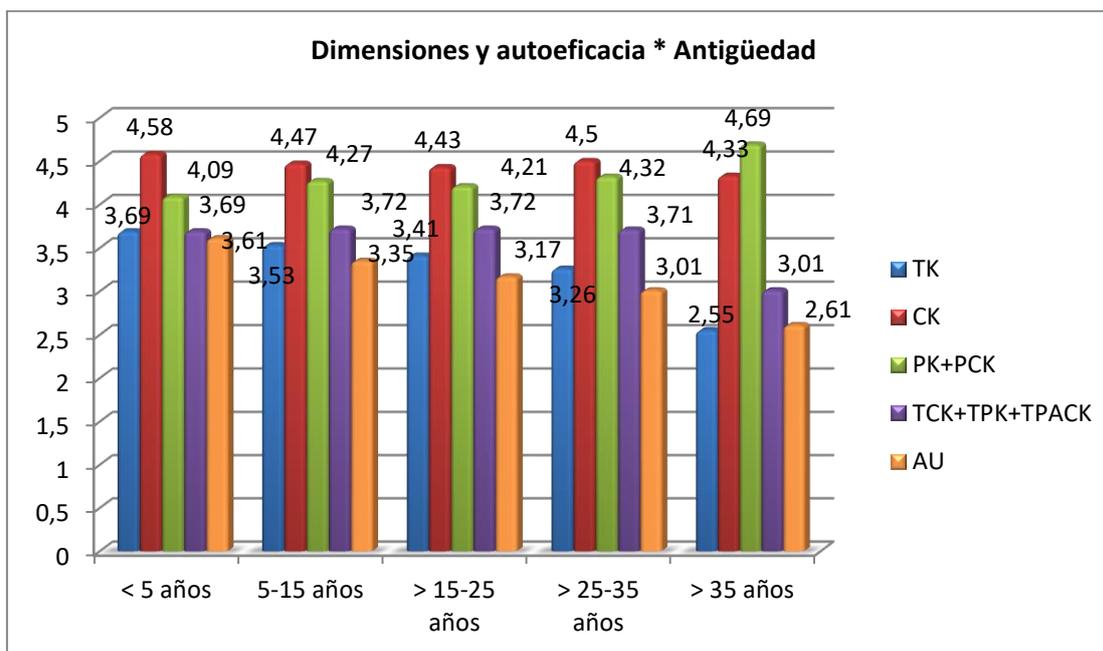


Figura 18. Gráfico de medias de las dimensiones y de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función de los años de antigüedad.

Siguiendo los mismos pasos que en los apartados anteriores, se aplicó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov para k muestras independientes para las cuatro dimensiones para comprobar la normalidad (Tabla 30), aplicándose la prueba H de Kruskal-Wallis (Tabla 31) para los análisis referidos a las dimensiones del TPACK. En cambio, se aplicó el estadístico ANOVA de un factor (Tabla 32), al cumplirse para el caso de la autoeficacia percibida la normalidad de las puntuaciones.

Tabla 30
Pruebas de normalidad (antigüedad)

	Años de antigüedad (agrupado)	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	Menos de 5 años	.089	81	.177	.963	81	.019
	Entre 5 y 15 años	.086	145	.011	.981	145	.041
	Entre 15 y 25 años	.086	81	.200*	.967	81	.036
	Entre 25 y 35 años	.106	38	.200*	.969	38	.378
	Más de 35 años	.207	6	.200*	.881	6	.276

CK	Menos de 5 años	.231	81	.000	.824	81	.000
	Entre 5 y 15 años	.233	145	.000	.764	145	.000
	Entre 15 y 25 años	.222	81	.000	.747	81	.000
	Entre 25 y 35 años	.240	38	.000	.792	38	.000
	Más de 35 años	.376	6	.008	.666	6	.003
PK_PCK	Menos de 5 años	.096	81	.065*	.954	81	.005
	Entre 5 y 15 años	.097	145	.002	.948	145	.000
	Entre 15 y 25 años	.117	81	.008	.867	81	.000
	Entre 25 y 35 años	.143	38	.048	.885	38	.001
	Más de 35 años	.375	6	.008	.628	6	.001
TCK_TPK_TPACK	Menos de 5 años	.057	81	.200*	.966	81	.032
	Entre 5 y 15 años	.113	145	.000	.976	145	.012
	Entre 15 y 25 años	.097	81	.057	.961	81	.014
	Entre 25 y 35 años	.142	38	.053	.949	38	.083
	Más de 35 años	.189	6	.200*	.935	6	.623
AU	Menos de 5 años	.087	81	.200*	.969	81	.046
	Entre 5 y 15 años	.074	145	.050	.983	145	.077
	Entre 15 y 25 años	.074	81	.200*	.975	81	.121
	Entre 25 y 35 años	.101	38	.200*	.971	38	.422
	Más de 35 años	.269	6	.200*	.881	6	.275

Nota. *p*: *p*-value de las pruebas; *gl*: grados de libertad; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.*Límite inferior de la significación verdadera; a. Corrección de significación de Lilliefors.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 31

Prueba H de Kruskal-Wallis en función de los grupos de edad establecidos

	Años de antigüedad	<i>n</i>	Rango promedio	<i>p</i>
TK	< 5 años	81	198.38	.025
	5-15 años	145	178.43	
	15-25 años	81	167.73	
	25-35 años	38	149.66	
	> 35 años	6	93.58	
	Total	351		
CK	< 5 años	81	182.90	.919
	5-15 años	145	173.98	
	15-25 años	81	170.89	
	25-35 años	38	176.92	
	> 35 años	6	194.75	
	Total	351		
PK+PCK	< 5 años	81	150.25	.024
	5-15 años	145	181.39	
	15-25 años	81	177.02	
	25-35 años	38	194.62	
	> 35 años	6	261.75	
	Total	351		
TCK+TPK+TPACK	< 5 años	81	172.17	.285
	5-15 años	145	178.80	
	15-25 años	81	182.07	
	25-35 años	38	174.38	
	> 35 años	6	88.25	
	Total	351		

Nota. *p*: *p*-value Kruskal-Wallis; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología.

Tabla 32

ANOVA (Autoeficacia).

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	15.168	4	3.792	4.396	.002
Dentro de grupos	298.446	346	.863		
Total	313.614	350			

Los resultados de la prueba H de Kruskal-Wallis (Tabla 31) indican la existencia de diferencias significativas debidas a la antigüedad tanto en los conocimientos tecnológicos (TK) ($p < .01$) como en conocimientos pedagógicos (PK+PCK) ($p = .024$), mientras esto no ocurre en los demás tipos de conocimientos ($p < .05$). Por su parte, la prueba ANOVA (Tabla 32) muestra cómo igualmente existen diferencias significativas respecto a la autoeficacia percibida (AU) entre los diversos grupos de antigüedad ($p < .01$).

Dado que en ambas dimensiones significativas se cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas (Tabla 33) analizado con la prueba de Levene ($p = .057$) para conocimientos tecnológicos (TK) y $p = .889$ para conocimientos pedagógicos (PK+PCK), pero no así para la autoeficacia percibida (AU) ($p = .039$), se aplicó la prueba de Tukey para los conocimientos y la de Games-Howell para la autoeficacia, con objeto de detectar, mediante comparaciones a posteriori o *post hoc*, entre qué grupos de antigüedad se explican las diferencias halladas en la prueba H y ANOVA.

Para resumir, se sintetizaron los hallazgos más significativos alcanzados en cada valor (Tabla 34).

Tabla 33
Prueba de homogeneidad de varianzas (antigüedad).

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
TK	2.321	4	346	.057
CK	3.422	4	346	.009
PK_PCK	.283	4	346	.889
TCK_TPK_TPACK	.646	4	346	.630
AU	2.552	4	346	.039

Tabla 34
Comparaciones múltiples (antigüedad).

Variable dependiente	(I) Años de antigüedad (agrupado)	(J) Años de antigüedad (agrupado)	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
TK (HSD Tukey)	Menos de 5 años	Entre 5 y 15 años	.166	.119	.630	-.160	.492
		Entre 15 y 25 años	.282	.135	.225	-.087	.652
		Entre 25 y 35 años	.432	.169	.080	-.030	.894
		Más de 35 años	1.144*	.363	.015	.149	2.139

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

	Entre 5 y 15 años	Menos de 5 años	-.166	.119	.630	-.492	.160
		Entre 15 y 25 años	.116	.119	.866	-.210	.442
		Entre 25 y 35 años	.266	.156	.435	-.163	.694
		Más de 35 años	.978	.357	.051	-.002	1.957
	Entre 15 y 25 años	Menos de 5 años	-.282	.135	.225	-.652	.087
		Entre 5 y 15 años	-.116	.119	.866	-.442	.210
		Entre 25 y 35 años	.150	.169	.901	-.313	.612
		Más de 35 años	.862	.363	.125	-.133	1.856
	Entre 25 y 35 años	Menos de 5 años	-.432	.169	.080	-.894	.030
		Entre 5 y 15 años	-.266	.156	.435	-.694	.163
		Entre 15 y 25 años	-.150	.169	.901	-.612	.313
		Más de 35 años	.712	.377	.325	-.321	1.75
	Más de 35 años	Menos de 5 años	-1.144*	.363	.015	-2.139	-.149
		Entre 5 y 15 años	-.978	.357	.051	-1.957	.002
		Entre 15 y 25 años	-.862	.363	.125	-1.856	.133
		Entre 25 y 35 años	-.712	.377	.325	-1.745	.321
PK_PCK (HSD Tukey)	Menos de 5 años	Entre 5 y 15 años	-.179	.082	.183	-.401	.044
		Entre 15 y 25 años	-.127	.092	.647	-.380	.127
		Entre 25 y 35 años	-.228	.116	.282	-.545	.089
		Más de 35 años	-.600	.249	.115	-1.281	.083
	Entre 5 y 15 años	Menos de 5 años	.179	.082	.183	-.044	.403
		Entre 15 y 25 años	.053	.082	.967	-.171	.276
		Entre 25 y 35 años	-.049	.107	.991	-.342	.245

	Más de 35 años		-.420	.245	.425	-1.092	.251
Entre 15 y 25 años	Menos de 5 años		.127	.092	.647	-.128	.380
	Entre 5 y 15 años		-.053	.082	.967	-.276	.171
	Entre 25 y 35 años		-.101	.116	.905	-.418	.216
	Más de 35 años		-.473	.249	.318	-1.155	.209
	Entre 25 y 35 años	Menos de 5 años		.228	.116	.282	-.089
	Entre 5 y 15 años		.049	.107	.991	-.245	.342
	Entre 15 y 25 años		.102	.116	.905	-.216	.418
	Más de 35 años		-.372	.258	.603	-1.080	.336
Más de 35 años	Menos de 5 años		.600	.249	.115	-.083	1.282
	Entre 5 y 15 años		.420	.245	.425	-.251	1.092
	Entre 15 y 25 años		.473	.249	.318	-.209	1.155
	Entre 25 y 35 años		.372	.258	.603	-.336	1.080
AU (Games-Howell)	Entre 5 y 15 años		.263	.117	.171	-.061	.586
	Entre 15 y 25 años		.434*	.147	.030	.027	.841
	Entre 25 y 35 años		.596*	.198	.030	.040	1.152
	Más de 35 años		.998	.579	.492	-1.276	3.272
Entre 5 y 15 años	Menos de 5 años		-.263	.117	.171	-.586	.061
	Entre 15 y 25 años		.172	.134	.705	-.200	.543
	Entre 25 y 35 años		.333	.188	.401	-.199	.866
	Más de 35 años		.735	.576	.714	-1.545	3.016
Entre 15 y 25 años	Menos de 5 años		-.434*	.147	.030	-.841	-.027
	Entre 5 y 15 años		-.172	.134	.705	-.543	.200

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

	Entre 25 y 35 años	.162	.208	.936	-,21	.745
	Más de 35 años	.564	.582	.860	-1.702	2.830
Entre 25 y 35 años	Menos de 5 años	-.596*	.198	.030	-1.152	-.040
	Entre 5 y 15 años	-.333	.188	.401	-.866	.199
	Entre 15 y 25 años	-.162	.208	.936	-.745	.421
	Más de 35 años	.402	.597	.955	-1.842	2.646
Más de 35 años	Menos de 5 años	-.998	.579	.492	-3.272	1.276
	Entre 5 y 15 años	-.735	.576	.714	-3.016	1.545
	Entre 15 y 25 años	-.564	.582	.860	-2.830	1.703
	Entre 25 y 35 años	-.402	.597	.955	-2.646	1.842

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En el primer caso, con respecto a los conocimientos tecnológicos (TK), la única significación hallada ($p=.015$) es la obtenida en la comparativa entre el grupo de sujetos con menos de 5 años de experiencia ($M=3.69$, $DT=.83$) y el de más de 35 años ($M=2.55$, $DT=1.16$), de modo que muestran tener más conocimientos tecnológicos los primeros. En este caso, el tamaño del efecto fue alto (d de Cohen= 1.000) y la potencia del contraste adecuada ($1-\beta=.8151$).

En el segundo caso, con respecto a los conocimientos pedagógicos (PK+PCK), no se detectaron diferencias significativas entre ninguno de los grupos de antigüedad, a pesar de la significación de la prueba H ($p=.024$). Sin embargo, puede establecerse una relación positiva entre ambas variables a tenor de esta significación y del aumento de los rangos promedios (aumento del conocimiento pedagógico) a medida que aumenta la experiencia docente del profesorado. No obstante, la potencia del contraste resultó inadecuada ($1-\beta=.7740$), por lo que se debe ser prudente a la hora de considerar la relevancia de esta relación, cuya significación podría también explicarse por la sensibilidad del estadístico Chi-cuadrado al ser contrastado en muestras grandes.

En el tercer caso, con respecto a la autoeficacia percibida (AU), las diferencias relevantes se localizaron en dos casos ($p=.030$ en ambos): entre el grupo de sujetos con menos de 5 años de experiencia ($M=3.61$, $DT=.84$) y entre el de 15-

25 años ($M=3.17$, $DT=1.03$), así como entre aquel y el grupo comprendido entre 25-35 años ($M=3.01$, $DT=1.07$). Es decir, que los profesores con menor experiencia parecen poseer una mayor autoeficacia percibida que los de experiencias intermedias, pero no así respecto a los de mayor antigüedad. El tamaño del efecto fue prácticamente mediano y la potencia del contraste adecuada en el caso de la primera comparación (d de Cohen= $.4629$ y $1-\beta=.8372$), y medio-alto y adecuada en el caso de la segunda (d de Cohen= $.6227$ y $1-\beta=.8812$).

4.3.6. Diferencias en función de la presencia de formación específica

Se comprobó si las puntuaciones medias (Figura 19) en las cuatro dimensiones del cuestionario, así como las puntuaciones medias en la autoeficacia percibida, presentaban diferencias significativas en función de la presencia o no de formación específica de los docentes encuestados.

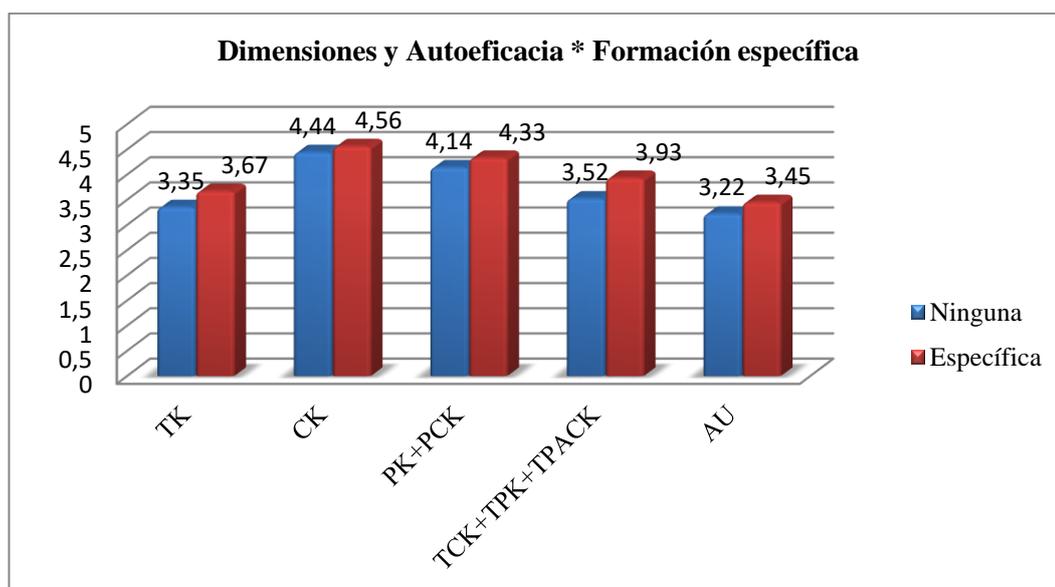


Figura 19. Gráfico de barras de las dimensiones y autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función de la formación específica.

En cuanto a la existencia de formación específica de los docentes universitarios encuestados, el 46.2% afirmó haber recibido formación centrada en el uso de las tecnologías. La mayoría de los que realizaron esta afirmación, destacaron haberla recibido como cursos de formación permanente, pero a nivel multidisciplinar. El 14.19% se consideraron autodidactas y tan solo el 4.32% de éstos afirmó haber recibido formación específica en tecnologías aplicadas a la actividad física y el deporte (Figura 20).

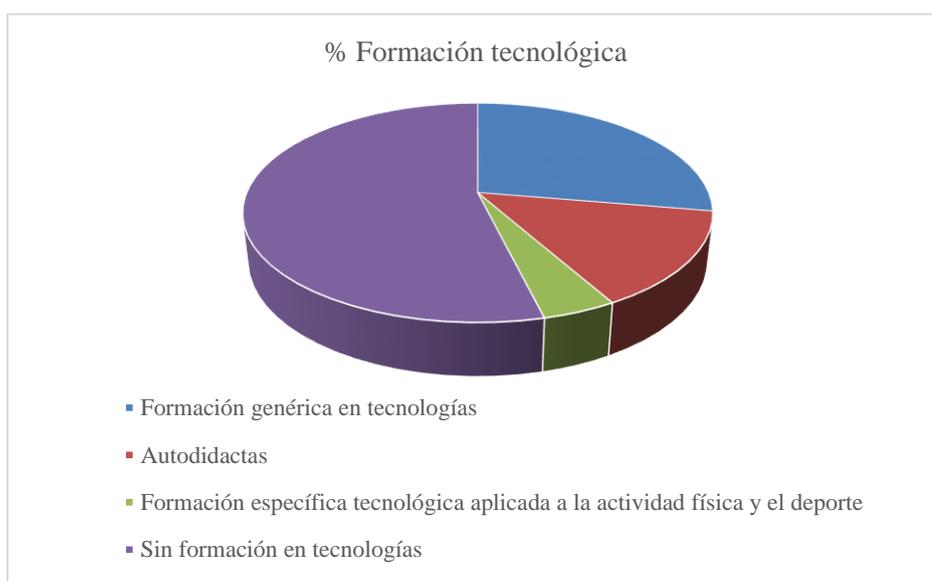


Figura 20. Gráfico del porcentaje del tipo de formación de los docentes encuestados.

Al igual que en la variable género, para analizar las diferencias significativas en función de la existencia de formación específica en nuevas tecnologías (cursos, talleres, etc.), se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para grupos independientes al no obtener datos que respondieran a la normalidad (Tabla 35 y Tabla 36).

Tabla 35
Pruebas de normalidad (formación específica)

	Formación específica	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	Ninguna	.054	188	.200*	.979	188	.007
	Cursos específicos	.089	162	.003	.965	162	.000
CK	Ninguna	.210	188	.000	.767	188	.000
	Cursos específicos	.280	162	.000	.767	162	.000
PK_PCK	Ninguna	.083	188	.003	.928	188	.000
	Cursos específicos	.120	162	.000	.919	162	.000
TCK_TPK_TPACK	Ninguna	.053	188	.200*	.986	188	.068
	Cursos específicos	.081	162	.012	.964	162	.000
AU	Ninguna	.070	188	.027	.977	188	.004
	Cursos específicos	.078	162	.018	.979	162	.013

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

a. Corrección de significación de Lilliefors.

Tabla 36
Prueba de Mann-Whitney en función de la formación específica de los docentes

	Formación específica	<i>n</i>	Rango promedio	Suma de rangos	<i>p</i>
TK	No	188	157.75	29656.50	.000
	Sí	162	196.10	31768.50	
	Total	351			
CK	No	188	167.59	31507.00	.097
	Sí	162	184.68	29918.00	
	Total	351			
PK+PCK	No	188	158.52	29801.50	.001
	Sí	162	195.21	31623.50	
	Total	351			
TCK+TPK+TPACK	No	188	149.17	28043.50	.000
	Sí	162	206.06	33381.50	
	Total	351			
AU	No	188	164.45	30917.00	.028
	Sí	162	188.32	30508.00	
	Total	351			

Nota. *p*: *p*-value de la prueba U de Mann-Whitney; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Los resultados muestran que, excepto en conocimientos de contenidos (CK), en todos los demás tipos de conocimientos y en la autoeficacia percibida existieron diferencias significativas entre las puntuaciones medias de los sujetos que sí y que no recibieron formación específica. Así, en el caso de conocimientos tecnológicos (TK) ($p < .00$), obtuvieron mayor puntuación los sujetos con formación específica ($M = 3.67$; $DT = .92$ y $M = 3.35$; $DT = .76$, respectivamente), al igual que ocurre para la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) ($M = 3.93$; $DT = .66$ y $M = 3.52$; $DT = .73$, respectivamente). En el caso de los conocimientos pedagógicos (PK+PCK) ($p < .001$), también los sujetos con formación obtuvieron mayores puntuaciones ($M = 4.33$; $DT = .57$ y $M = 4.14$; $DT = .59$). Por último, en la autoeficacia percibida (AU), también los sujetos con formación obtuvieron mayores medias ($p < .05$, $M = 3.45$; $DT = .84$ y $M = 3.22$; $DT = 1.01$, respectivamente). Es decir, en todas estas significaciones, los sujetos con formación específica obtuvieron mayores conocimientos que los que no la habían recibido.

Para los conocimientos tecnológicos, el tamaño del efecto fue medio-bajo y la potencia del contraste alta (d de Cohen = $.39$ y $1-\beta = .95$), al igual que ocurrió en conocimientos pedagógicos (d de Cohen = $.33$ y $1-\beta = .95$). Para los conocimientos sobre la aplicación de la tecnología, el tamaño del efecto fue mediano y la potencia

alta (d de Cohen = .59 y $1-\beta$ = .95). Por último, para la autoeficacia percibida, fue bajo y alta respectivamente (d de Cohen = .25 y $1-\beta$ = .95).

4.3.7. Diferencias en función de la comunidad autónoma de procedencia

Finalmente, se pretende analizar si existen diferencias significativas en las cuatro dimensiones del test y en la autoeficacia percibida entre docentes universitarios que ejercen la docencia en distintas Comunidades Autónomas de España. Si bien inicialmente se obtuvieron datos de diecisiete de ellas, se eliminó Navarra porque el único sujeto que cumplimentó el cuestionario impedía analizar las posibles comparaciones *post hoc* en todas las variables dependientes. Las comunidades presentes fueron: Andalucía ($n = 78$), Extremadura ($n = 15$), Región de Murcia ($n = 18$), Castilla la Mancha ($n = 19$), Comunidad de Madrid ($n = 31$), Castilla y León ($n = 19$), Comunidad Valenciana ($n = 49$), Cataluña ($n = 36$), Aragón ($n = 23$), La Rioja ($n = 2$), País Vasco ($n = 19$), Cantabria ($n = 2$), Asturias ($n = 4$), Galicia ($n = 24$), Canarias ($n = 7$) y Baleares ($n = 4$).

A continuación, se representa en la siguiente gráfica (Figura 21) los valores medios de las diferentes dimensiones junto con la autoeficacia percibida en el uso de las TIC.

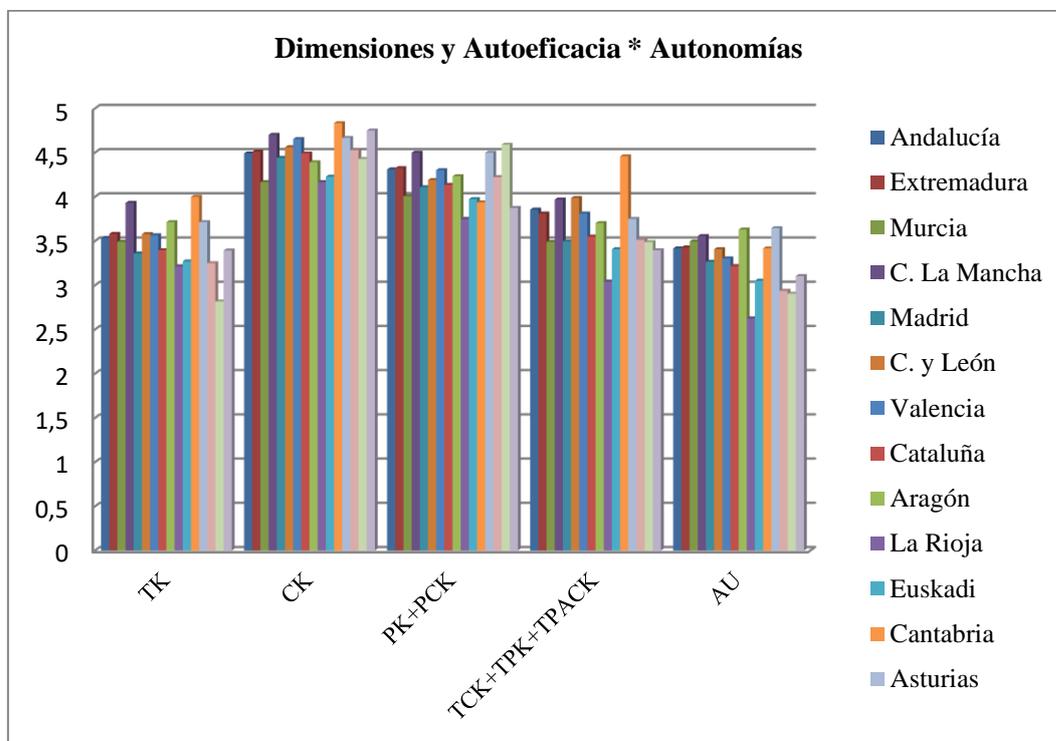


Figura 21. Gráfico de medias de las diferentes dimensiones y la autoeficacia percibida en el uso de las TIC en función de la comunidad autónoma.

De nuevo, como en los casos anteriores, se realizó un contraste de medias no paramétrico para k muestras independientes para las cuatro dimensiones y la autoeficacia aplicándose la prueba H de Kruskal-Wallis (Tabla 38), dado que se incumple el requisito de normalidad en todos estos casos en, al menos, alguna de las categorías o Comunidades, según el resultado de la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p < .05$, Tabla 37).

Tabla 37
Pruebas de normalidad (comunidades autónomas).

	Comunidad autónoma	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TK	Andalucía	.101	78	.046	.971	78	.076
	Extremadura	.171	15	.200*	.922	15	.207
	Región de Murcia	.173	18	.162	.966	18	.720
	Castilla la Mancha	.250	19	.003	.849	19	.007
	Comunidad de Madrid	.144	31	.099	.964	31	.364
	Castilla y León	.144	19	.200*	.945	19	.319
	Comunidad Valenciana	.089	49	.200*	.976	49	.410
	Cataluña	.112	36	.200*	.973	36	.502
	Aragón	.161	23	.126	.951	23	.301
	La Rioja	.260	2	.			
	País Vasco	.191	19	.067	.928	19	.159
	Cantabria	.260	2	.			
	Asturias	.208	4	.	.950	4	.714
	Galicia	.149	24	.179	.935	24	.127
	Canarias	.218	7	.200*	.900	7	.330
Baleares	.214	4	.	.933	4	.613	
CK	Andalucía	.230	78	.000	.741	78	.000
	Extremadura	.372	15	.000	.627	15	.000
	Región de Murcia	.315	18	.000	.677	18	.000
	Castilla la Mancha	.352	19	.000	.726	19	.000
	Comunidad de Madrid	.228	31	.000	.851	31	.001
	Castilla y León	.302	19	.000	.755	19	.000
	Comunidad Valenciana	.284	49	.000	.661	49	.000
	Cataluña	.184	36	.003	.838	36	.000
	Aragón	.211	23	.009	.791	23	.000
	La Rioja	.260	2	.			
	País Vasco	.238	19	.006	.817	19	.002
	Cantabria	.260	2	.			
	Asturias	.260	4	.	.827	4	.161

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

	Galicia	.257	24	.000	.804	24	.000
	Canarias	.243	7	.200*	.880	7	.224
	Baleares	.283	4	.	.863	4	.272
PK_PCK	Andalucía	.103	78	.041	.942	78	.001
	Extremadura	.145	15	.200*	.909	15	.129
	Región de Murcia	.274	18	.001	.678	18	.000
	Castilla la Mancha	.230	19	.009	.861	19	.010
	Comunidad de Madrid	.142	31	.112	.926	31	.033
	Castilla y León	.114	19	.200*	.937	19	.230
	Comunidad Valenciana	.109	49	.197	.952	49	.046
	Cataluña	.177	36	.006	.938	36	.045
	Aragón	.118	23	.200*	.945	23	.226
	La Rioja	.260	2	.			
	País Vasco	.134	19	.200*	.933	19	.197
	Cantabria	.260	2	.			
	Asturias	.367	4	.	.729	4	.024
	Galicia	.139	24	.200*	.924	24	.070
	Canarias	.320	7	.029	.755	7	.014
	Baleares	.250	4	.	.927	4	.577
TCK_TPK_TPACK	Andalucía	.130	78	.002	.973	78	.097
	Extremadura	.199	15	.111	.957	15	.644
	Región de Murcia	.133	18	.200*	.940	18	.293
	Castilla la Mancha	.148	19	.200*	.954	19	.455
	Comunidad de Madrid	.089	31	.200*	.969	31	.495
	Castilla y León	.124	19	.200*	.961	19	.598
	Comunidad Valenciana	.090	49	.200*	.972	49	.298
	Cataluña	.088	36	.200*	.979	36	.700
	Aragón	.128	23	.200*	.949	23	.274
	La Rioja	.260	2	.			
	País Vasco	.188	19	.076	.903	19	.055
	Cantabria	.260	2	.			
	Asturias	.225	4	.	.926	4	.572
	Galicia	.131	24	.200*	.951	24	.279
	Canarias	.262	7	.157	.881	7	.232
	Baleares	.211	4	.	.960	4	.780
	Andalucía	.068	78	.200*	.983	78	.391
	Extremadura	.159	15	.200*	.926	15	.237
	Región de Murcia	.120	18	.200*	.980	18	.949
	Castilla la Mancha	.245	19	.004	.860	19	.010
	Comunidad de Madrid	.087	31	.200*	.973	31	.615
	Castilla y León	.182	19	.097	.915	19	.090

	Comunidad Valenciana	.074	49	.200*	.976	49	.417
	Cataluña	.077	36	.200*	.974	36	.533
	Aragón	.153	23	.177	.936	23	.148
	La Rioja	.260	2	.			
	País Vasco	.221	19	.015	.878	19	.020
	Cantabria	.260	2	.			
	Asturias	.333	4	.	.828	4	.163
	Galicia	.138	24	.200*	.944	24	.200
AU	Canarias	.192	7	.200*	.943	7	.663
	Baleares	.324	4	.	.840	4	.197

Nota. *p*: p-value de las pruebas; gl: grados de libertad; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.*Límite inferior de la significación verdadera; a. Corrección de significación de Lilliefors.

Tabla 38

Prueba de Kusal-Wallis (Rangos) por comunidad autónoma.

	Comunidad autonoma	N	Rango promedio	<i>p</i>
TK	Andalucía	78	176.85	.184
	Extremadura	15	188.67	
	Región de Murcia	18	170.56	
	Castilla la Mancha	19	231.53	
	Comunidad de Madrid	31	158.56	
	Castilla y León	19	177.42	
	Comunidad Valenciana	49	177.54	
	Cataluña	36	158.06	
	Aragón	23	199.24	
	La Rioja	2	121.50	
	País Vasco	19	157.29	
	Cantabria	2	237.50	
	Asturias	4	196.13	
	Galicia	24	148.15	
	Canarias	7	90.36	
		Total	346	
CK	Andalucía	78	175.37	
	Extremadura	15	201.33	
	Región de Murcia	18	125.81	
	Castilla la Mancha	19	203.34	
	Comunidad de Madrid	31	157.85	

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

	Castilla y León	19	184.11	
	Comunidad Valenciana	49	199.93	.202
	Cataluña	36	165.90	
	Aragón	23	159.39	
	La Rioja	2	92.00	
	País Vasco	19	141.66	
	Cantabria	2	219.25	
	Asturias	4	193.50	
	Galicia	24	177.25	
	Canarias	7	147.93	
	Total	346		
PK_PCK	Andalucía	78	186.27	
	Extremadura	15	185.40	
	Región de Murcia	18	150.06	
	Castilla la Mancha	19	217.68	
	Comunidad de Madrid	31	155.00	
	Castilla y León	19	163.95	
	Comunidad Valenciana	49	181.59	
	Cataluña	36	153.64	.161
	Aragón	23	172.98	
	La Rioja	2	69.25	
	País Vasco	19	129.87	
	Cantabria	2	119.25	
	Asturias	4	210.75	
	Galicia	24	175.23	
	Canarias	7	237.64	
	Total	346		
TCK_TPK_TPACK	Andalucía	78	193.69	
	Extremadura	15	191.57	
	Región de Murcia	18	155.94	
	Castilla la Mancha	19	210.61	
	Comunidad de Madrid	31	143.56	
	Castilla y León	19	207.47	
	Comunidad Valenciana	49	182.55	.065
	Cataluña	36	151.13	
	Aragón	23	165.48	
	La Rioja	2	64.25	
	País Vasco	19	150.55	
	Cantabria	2	279.00	
	Asturias	4	168.00	
	Galicia	24	140.98	

	Canarias	7	150.64
	Total	346	
AU	Andalucía	78	180.79
	Extremadura	15	187.97
	Región de Murcia	18	185.47
	Castilla la Mancha	19	204.50
	Comunidad de Madrid	31	164.53
	Castilla y León	19	181.16
	Comunidad Valenciana	49	168.80
	Cataluña	36	159.69
	Aragón	23	207.24
	La Rioja	2	85.50
	País Vasco	19	152.39
	Cantabria	2	184.25
	Asturias	4	206.50
	Galicia	24	140.15
	Canarias	7	133.14
	Total	346	

Los resultados de la prueba H de Kruskal-Wallis (Tabla 38) indican que no existen diferencias significativas en ninguna de las cinco variables analizadas que sean debidas a la Comunidad Autónoma donde se ejerce la docencia ($p \geq .05$ en todos los casos). Por tanto, los distintos tipos de conocimientos y el grado de autoeficacia percibida no varían por el lugar donde se desarrolla la actividad docente, ni por ende, por la posible influencia de sus peculiaridades sociopolíticas, educativas e idiosincrasias.

No obstante, a nivel descriptivo, puede destacarse (observando el gráfico de la Figura 21) que es Cantabria la comunidad donde mayor puntuación se obtiene en conocimientos tecnológicos, seguido de cerca por Castilla-La Mancha. Que Cantabria también lo es en conocimientos de contenidos, seguido de cerca por Baleares; así como también lo es en autoeficacia, algo por delante de Aragón. Mientras que Canarias, tras de sí y a poca distancia Asturias, son las que mayores puntuaciones obtuvieron en conocimientos pedagógicos. En cuanto a la autoeficacia, Canarias se sitúa igualmente en el primer puesto, seguida, también muy de cerca, por Aragón.

4.3.8. Relaciones entre las variables del cuestionario

Se aplicó el coeficiente de correlación lineal Rho de Spearman para obtener las correlaciones entre las diferentes dimensiones del cuestionario TPACK y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador en docentes de EF (Tabla 39).

Tabla 39
Correlaciones entre las variables del cuestionario y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador

	TK	CK	PK+PCK	TCK+TPK+TPACK	AU
TK	1				
CK	.191**	1			
PK+PCK	.146**	.516**	1		
TCK+TPK+TPACK	.686**	.249**	.422**	1	
AU	.805**	.119*	.104	.583**	1

Nota. Correlaciones a partir de Test de Spearman; ** $p < .01$; * $p < .05$; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Los resultados arrojan que existe una correlación alta entre PK+PCK y CK ($r = .516$), entre TCK+TPK+TPACK y TK ($r = .686$) y entre AU y TK ($r = .805$) y AU y TCK+TPK+TPACK ($r = .583$). En cambio, se puede observar una correlación media entre TCK+TPK+TPACK y PK+PCK ($r = .422$) y una correlación baja entre CK y TK ($r = .191$), entre PK+PCK y TK ($r = .146$) y entre AU y CK ($r = .119$) y AU y PK+PCK ($r = .104$) de acuerdo a las recomendaciones de Cohen (1988).

V. DISCUSIÓN

V. DISCUSIÓN

5.1. Discusión estudio 1.

5.2. Discusión estudio 2.

5.3. Discusión estudio 3.

5.1. Discusión estudio 1

El objetivo de la presente investigación fue realizar una revisión sistemática para analizar el estado actual de estudio del modelo TPACK en el área de EF (Ladrón-de-Guevara, Almagro, & Cabero-Almenara, en 2019). En este sentido, la mayoría de los estudios encontrados analizaron el TPACK de los estudiantes universitarios de EF, tanto el nivel de cada tipo de conocimiento del modelo, como de los programas de formación y experiencias relativas a éstos. Estos alumnos afirmaron tener un alto nivel de TPACK, sin diferencias en cuanto a género (Arslan, 2015; Baert, 2014; Krause & Lynch, 2016).

Con respecto al tipo de diseño empleado en los estudios, la mayoría de ellos son estudios descriptivos que utilizan como instrumento de investigación el cuestionario. Lo mismo ocurre en el resto de estudios realizados en el área de EF. La gran mayoría se centran en analizar el nivel, la actitud y los usos que realizan los docentes de EF con respecto a la integración de las TIC en el área. Como ejemplo citar las investigaciones realizadas por Capllonch (2005), Cuellar y Delgado (2010), Ferreres (2011) o Prat et al. (2013). Todos ellos realizados con docentes de EF de distintas etapas educativas. Sería interesante utilizar otros instrumentos de corte cualitativo presente en otras áreas como indican diferentes autores (Bibi & Hossain, 2016; Drummond & Sweeney, 2017; González, 2017).

Los resultados de la revisión sistemática indicaron que la integración de las nuevas tecnologías por parte de los docentes universitarios de EF en sus prácticas de enseñanza fueron casi inexistentes y no son un buen modelo a seguir (Semiz & Ince, 2012). Esto puede ser debido, tal y como indica Burke (2014) en los resultados de su estudio, que a pesar de tratarse de un colectivo que se encuentra dispuesto a aplicar las tecnologías en EF, muchos de ellos se sintieron mal preparados y no

apoyados para poder cambiar sus prácticas docentes. Krause y Lynch (2018) propusieron la necesidad de creación de un mapa curricular de integración tecnológica a lo largo de los estudios universitarios, que organice y garantice dicha integración tecnológica a lo largo de los estudios universitarios. Pero esta integración no es tarea fácil. Scrabis-Fletcher et al. (2016) defendieron la necesidad de disponer de más ejemplos de uso de tecnologías actuales aplicadas a la docencia universitaria, como la propuesta realizada por Flores (2019) que desarrolla una serie de experiencias basadas en la gamificación en EF en la formación inicial del graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Esta necesidad de formación en la aplicación de la tecnología en la EF se encuentra avalada por los resultados favorables de las intervenciones específicas que demostraron mejorar el TPACK de los alumnos de EF (Cengiz, 2015). Los mismos resultados se obtuvieron en estudios realizados en otras áreas de formación, como el realizado por Mouza et al. (2014). Éstos utilizaron un curso de tecnología educativa, cursos de metodología y experiencias de campo destinados a enseñar a futuros profesores en el uso de la tecnología e investigar su impacto en dichos participantes. Recogieron datos de naturaleza cuantitativa y cualitativa, a través de la administración de una encuesta y entrevistas, los resultados revelaron que los participantes experimentaron aumentos significativos en todos los tipos de conocimiento del modelo TPACK. Por lo tanto, tendrán implicaciones para los programas de formación del profesorado y para los investigadores interesados en el desarrollo y evaluación de los conocimientos docentes con respecto a la enseñanza con tecnología.

5.2. Discusión estudio 2

* Pendiente de publicación*

5.3. Discusión estudio 3

Una de las primeras conclusiones de este estudio (Ladrón-de-Guevara, Cabero, & Almagro-Almenara, 2019) se refiere a la alta valoración positiva que los docentes de EF realizan de los diferentes tipos de conocimientos que conforman el modelo TPACK, al igual que los resultados obtenidos por Arslan (2015). Si bien se muestran más competentes en los conocimientos de contenido; la valoración más baja la realizaron en el conocimiento tecnológico. Hecho que tan bien se ve confirmado en que las puntuaciones medias más bajas se obtuvieron en los ítems del instrumento que analizaba la autoeficacia percibida en el uso del ordenador (Howard, 2014). Estos resultados, al igual que los obtenidos por otros estudios en el campo de la EF (Arslan, 2015; Cengiz, 2015; Semiz & Ince, 2012), permiten proponer la creación de planes específicos para que los docentes adquieran competencias digitales propias de la EF. En esta línea, la propuesta realizada por Juniu (2011) presenta ejemplos de actividades de aprendizaje basadas en proyectos que se pueden integrar en el currículum de EF; o la propuesta de Flores (2019) en la formación inicial del graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, que presenta diversas experiencias basadas en la gamificación en EF.

Se confirma también esta necesidad por el hallazgo obtenido en el trabajo respecto a que la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) de los docentes encuestados, que se ha visto influenciado por haber realizado acciones específicas formativas en el terreno de la tecnología; lógicamente tales influencias no se obtuvieron en lo referido al conocimiento de contenido.

Además, los resultados encontrados apuntan que el conocimiento mostrado por los profesores en lo referido a la dimensión tecnológica (TK) y la percepción de su autoeficacia para el uso de los ordenadores (AU) es superior al de las profesoras. Hallazgo que coincide con lo obtenido por otros autores (Erdogan & Sahin, 2010; Lin, Tsai, Chai, & Lee, 2013). Sin embargo, otros estudios realizados recientemente con estudiantes de magisterio EF, muestran que no existen diferencias significativas en el TPACK en general en cuanto al género (Arslan, 2015; Jang & Tsai, 2012), lo que puede predecir un cambio generacional. En este sentido, este estudio encontró que el conocimiento tecnológico (TK) fue significativamente menor en los sujetos de la muestra con más edad (mayores de 52) respecto a los otros dos grupos más jóvenes. Además, el grado de autoeficacia percibida en el uso del ordenador también varió en función de la edad, los docentes

de menos de 36 años poseen un mayor nivel de autoeficacia percibida que los acotados entre 36 y 52 años, o los mayores de 52. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los docentes de edades comprendidas entre 36 y 52 años y los mayores de 52. Por tanto, puede afirmarse que existe relación entre la edad y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador, especialmente acentuada entre los docentes universitarios más jóvenes con respecto a los otros dos grupos de edad. Estos resultados están en la línea con lo encontrado por Suárez-Rodríguez, Almerich, Díaz-García y Fernández-Piqueras (2012) en profesorado de Educación Primaria y Secundaria, donde también se apreciaba una tendencia general de que a mayor edad menor dominio de los recursos tecnológicos y menor consideración de la integración de los mismos en la práctica diaria. El profesorado más joven (menos de 35 años) es el que presentaba un mayor conocimiento de los distintos recursos tecnológicos.

No se encontraron diferencias significativas en función del género, en lo que respecta al dominio de conocimiento de los contenidos y al conocimiento pedagógico del contenido. Estos resultados coinciden con lo obtenido por Cabero-Almenara y Barroso (2016) con una amplia muestra de docentes de diferentes niveles educativos y nacionalidades. Parece lógico que no existan diferencias en cuanto al conocimiento del contenido (actividad física, EF y deporte) y al cómo orientar el aprendizaje del alumnado (conocimiento pedagógico del contenido) en función del género del docente universitario del Grado en Educación Primaria (Mención EF) o del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

VI. ASPECTOS FINALES

VI. ASPECTOS FINALES

6.1. Conclusiones.

6.2. Limitaciones y futuras líneas de investigación.

6.3. Implicaciones prácticas.

A modo de resumen, a continuación, se presentan las conclusiones, limitaciones, futuras líneas de investigación e implicaciones prácticas que derivan de la presente tesis doctoral formada por tres estudios diferentes.

6.1. Conclusiones

En relación al **estudio 1** en el que se realizó una revisión sistemática para analizar el estado actual del modelo TPACK en el área de EF, se concluye que:

- La revisión sistemática realizada ha permitido conocer el estado de la cuestión del modelo TPACK en relación al área de EF.
- Los resultados de los estudios que integran la revisión sistemática muestran:
 - La escasez de estudios realizados en diferentes universidades y contextos.
 - La necesidad de realizar más investigaciones que analicen el TPACK de los docentes universitarios de EF. Hasta la fecha solo se han llevado a cabo dos estudios en dos universidades diferentes de EEUU.
 - Además, la integración de las nuevas tecnologías por parte de los docentes universitarios de EF en sus prácticas de enseñanza fueron casi inexistentes y no son un buen modelo a seguir.

- Los docentes sometidos a cursos de formación experimentaron aumentos significativos en los tipos de conocimiento del TPACK. Esto, sumado a la integración casi inexistente de las TIC en las prácticas de enseñanza, se relaciona con la necesidad de implantar y ofrecer programas de formación en nuevas tecnologías para docentes universitarios de EF. Una formación disciplinar adaptada a las características y a la especificidad de la materia de EF.

En relación al [estudio 2](#) en el que se realizó el diseño y validación de la versión española del cuestionario TPACK para docentes de EF, se concluye que:

- La versión española del cuestionario TPACK para docentes de EF es una escala válida y fiable para medir el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar en docentes universitarios de EF.

- Los resultados indicaron que:

- La estructura factorial del cuestionario TPACK para docentes de EF que mejor se ajustó fue la de cuatro factores.
- Niveles satisfactorios de fiabilidad y de estabilidad temporal.
- Una adecuada validez de criterio, ya que el conocimiento tecnológico (factor 1 o TK) y el conocimiento sobre la aplicación de la tecnología (factor 4 o TCK+TPK+TPACK) correlacionaron de forma positiva y estadísticamente significativa con la autoeficacia en el uso del ordenador.

Por lo tanto, en la línea de los resultados obtenidos en esta investigación, se puede concluir que la versión española del cuestionario TPACK para docentes de EF es un instrumento válido y fiable para medir el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar en el profesorado de EF.

Y, por último y en relación al [estudio 3](#), en el que el objetivo principal fue analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar en los profesores universitarios que forman a los futuros docentes de EF en el territorio español, se presentan las conclusiones dando respuesta a cada uno de los objetivos de subyacen de dicho objetivo principal:

- Este estudio ha mostrado que los docentes universitarios de EF (de las áreas de Didáctica de la Expresión Corporal y de EF y Deportes) se autoperciben con buenos conocimientos en el contenido y en la pedagogía, pero sus puntuaciones en el conocimiento tecnológico, integración de la tecnología en su enseñanza y la autoeficacia en el uso del ordenador fueron menores (aunque no especialmente bajas: 3.49, 3.70 y 3.32 sobre 5).
- Además, los conocimientos tecnológicos, pedagógicos, la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) y la autoeficacia en el uso del ordenador de los docentes encuestados se ha visto influenciada por haber realizado acciones específicas formativas en el terreno de la tecnología.
- Por otro lado, se encontraron diferencias significativas entre los hombres y las mujeres en conocimientos tecnológicos (TK), en la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) y en la autoeficacia percibida del uso del ordenador a favor del género masculino. Estos resultados deberán ser estudiados con más detalle en otras investigaciones para entender mejor la causa de estas diferencias.
- Además, el conocimiento tecnológico y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador fue significativamente mayor en los docentes universitarios de menos de 36 años. Por todo ello, es importante la formación específica sobre la aplicación de las tecnologías en los docentes universitarios, teniendo en cuenta las peculiaridades de los contenidos del área de EF.
- En relación a la antigüedad, existieron diferencias significativas en los conocimientos tecnológicos (TK), en conocimientos pedagógicos (PK+PCK) y en la autoeficacia percibida (AU). Concretamente, en TK obtuvieron mayores valores los docentes con menos de 5 años de experiencia con respecto a los de más de 35. Y con respecto al PK+PCK no se detectaron diferencias significativas entre ninguno de los grupos de antigüedad, pero puede establecerse una relación positiva a medida que aumenta la experiencia docente del profesorado. Esto puede ser debido a la experiencia. Con respecto a AU, las diferencias se localizaron entre los menores de 5 años de experiencia y los de 15-25 años, así como entre éstos y el grupo comprendido entre 25-25 años.

- Y, por último, en cuanto a las comunidades autónomas de procedencia, no se identificaron diferencias significativas en cuanto a los tipos de conocimientos del TPACK y la autoeficacia en el uso del ordenador.

En definitiva, los docentes universitarios de EF se autoperceben con buenos conocimientos en el contenido y en la pedagogía, pero con algunas carencias en el conocimiento tecnológico y en la integración de la tecnología en su enseñanza. Los docentes que habían recibido una formación específica en el uso de las tecnologías, obtenían mayores puntuaciones medias especialmente en la dimensión aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) en su enseñanza. Los docentes de género masculino presentaron puntuaciones medias mayores en conocimientos tecnológicos (TK), en la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) y en la autoeficacia percibida del uso del ordenador. Además, el conocimiento tecnológico y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador fue significativamente mayor en los docentes universitarios de menos de 36 años.

El estudio realizado contribuye a demostrar la necesidad de formación específica en la integración de las TIC en el profesorado universitario de EF, una formación basada en las necesidades y peculiaridades del área de EF que anteponga la pedagogía a los conocimientos tecnológicos aislados.

6.2. Limitaciones y futura líneas de investigación

Con respecto a la revisión sistemática realizada, indicar que este trabajo presenta algunas limitaciones, como el hecho de haber utilizado cinco bases de datos para la revisión sistemática. Se propone para futuras investigaciones ampliar el estudio con la inclusión de más bases de datos. Otra limitación es haber encontrado estudios con diferentes diseños de investigación que implica no poder aunar los diferentes resultados obtenidos, o la heterogeneidad en cuanto a la muestra, ya que se trata tanto de docentes como de alumnos de diferentes etapas y niveles educativos. Asimismo, en esta investigación teórica se ha realizado un análisis cualitativo de los resultados encontrados en los diferentes estudios que se incluyeron en la revisión sistemática. Sería interesante en un futuro tratar de realizar un meta-análisis, además de ampliar el campo de búsqueda a otros marcos teóricos para profundizar en la integración tecnológica en el área de EF.

Con respecto a la validación del instrumento, este estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, sería interesante incluir nuevos ítems para tratar de medir el conocimiento pedagógico-disciplinar (PCK) y volver a testar el modelo.

En segundo lugar, empleando como apoyo la literatura científica, se optó por realizar un análisis factorial confirmatorio directamente, pero sería conveniente realizar un nuevo análisis factorial exploratorio con otra muestra diferente. En tercer lugar, en cuanto al análisis del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar hay que tener en cuenta que se hizo de toda la muestra, sin diferenciar el género, el contexto, la formación previa o la experiencia docente. De hecho, los años de experiencias parecen influir en los resultados en el TPACK (Cabero-Almenara & Barroso, 2016). Con respecto a las futuras líneas de investigación, se propone: a) replicar el trabajo con alumnado que curse otros estudios relacionados con educación como pedagogía, educación social o magisterio, b) replicarlo con profesores de EF que se encuentren en activo, y c) aplicar el modelo de ecuaciones estructurales para confirmar el replanteo de los factores que inicialmente conforman el TPACK.

Y por último y con respecto al tercer estudio realizado que se corresponde con los resultados de la presente tesis doctoral, indicar también que esta investigación presenta algunas limitaciones que se tendrán en cuenta en futuros estudios. La necesidad de aumentar la muestra del estudio incluyendo otros contextos, el uso de un único instrumento autoadministrado cuyos resultados conllevan la autopercepción que tiene el sujeto, y, por último, el diseño del estudio no ha permitido establecer relaciones de causalidad.

En base a este trabajo se plantean las siguientes líneas futuras de investigación: replicarlo en otros contextos, como por ejemplo con universidades iberoamericanas, en la línea de la realizado por Cabero (2014); contrastar los resultados con las opiniones que los alumnos tienen del TPACK de sus profesores, y analizar diferencias y similitudes; analizar el TPACK de los docentes mediante otros instrumentos como pueden ser la entrevista en profundidad y la observación no participante, siguiendo las sugerencias establecidas por diferentes autores (Bibi & Hossain, 2016; Drummond & Sweeney, 2017; González, 2017) y relacionar las puntuaciones obtenidas en el TPACK con el currículum de estudio ofrecido en las universidades específicas; realizar un estudio con un diseño cuasi-experimental en el que se realizase una intervención formativa sobre integración de las tecnologías en las clases de EF y comprobar su efectividad y efectos en los docentes y su alumnado; y profundizar y aplicar el reciente modelo TPeCS al área de EF.

6.3. Implicaciones prácticas

A continuación, se presentan las principales implicaciones prácticas que se extraen en los resultados de los diferentes estudios que conforman la presente tesis doctoral.

- Medidas para conseguir una correcta aplicación tecnológica en las aulas universitarias. Para ello, sería necesario:
 - Modificar la formación inicial de los futuros docentes de EF, aumentando el número de créditos destinados a la formación tecnológica disciplinar. Para ello, se podrían estructurar las enseñanzas de otra manera y diseñar un mapa transversal y longitudinal para ser abordado desde las diferentes asignaturas que conforman los planes de estudio de las universidades.
 - Proponer una amplia oferta de cursos y jornadas complementarias, que permitan ajustarse a las necesidades de los docentes universitarios.
 - Incentivar y facilitar su uso entre el profesorado universitario a través de la realización de cursos con alto componente práctico donde los docentes puedan emplear estas nuevas tecnologías y comprobar cómo pueden ayudar a facilitar su trabajo diario, la evaluación, la comprensión y el compromiso de los estudiantes, etc.).
- Consolidar el modelo TPACK en otras etapas educativas y áreas curriculares, específicamente en el área de la actividad física y el deporte.
 - Ofrecer cursos y jornadas que incidan en la formación permanente del profesorado de EF encargado de impartir clases en las diferentes etapas educativas (Primaria, Secundaria, Bachillerato, etc). En definitiva, formación sobre la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje adaptado a la especificidad de la materia de EF.
 - Incentivar en el uso de la tecnología como medio para compartir información y experiencias entre el profesorado de EF en activo de las diferentes etapas educativas.

VII. REFERENCIAS

VII. REFERENCIAS

- Abbitt, J. T. (2011). Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education: A Review of Current Methods and Instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43, 281-300.
- Adkins, M., Bice, M. R., Worrell, V., & Unruh, N. (2017). Keeping the Physical Educator "Connected" an Examination of Comfort Level, Usage and Professional Development Available for Technology Integration in the Curricular Area of Physical Education. *Contemporary Issues in Education Research*, 10(4), 225-230.
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Recuperado de <http://www.aneca.es/ANECA>
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Libro blanco del Título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Recuperado de: http://www.aneca.es/var/media/150296/libroblanco_deporte_def.pdf
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Libro blanco del Título de Grado en Magisterio Volumen 1. Recuperado de: http://www.aneca.es/var/media/150404/libroblanco_jun05_magisterio1.pdf
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Libro blanco del Título de Grado en Magisterio Volumen 2. Recuperado de: http://www.aneca.es/var/media/150408/libroblanco_jun05_magisterio2.pdf
- Akman, O., & Guven, C. (2015). Analysis of TPACK self-efficacy perception levels of social studies teachers and pre-service teachers. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 2(1), 1-12.
- Alonso, E. A., Muñoz, I., & Quiñones, M. C. (2018). Las nuevas tecnologías en la educación superior. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 55, 123-134. Recuperado de http://emasf2.webcindario.com/EmasF_55.pdf
- Anderson, A., & Barham, N. (2013). Using the TPACK framework to unite disciplines in online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 549-545. doi: <http://dx.doi.org/10.14742/ajet.24>
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPCK framework. *Computers & Education*, 55(4), 1656-1662. doi:10.1016/j.compedu.2010.07.009
- Archambault, L., & 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.

- Armijo, E. A. (2016). A Phenomenological Study: A Phenomenological Exploration of the Lived Experience of Practicing Physical Education Teachers on the Integration of Technology in Physical Education. *ProQuest LLC*.
- 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.
- Ay, Y., Karada, E., & Acat, M. (2015). The Technological Pedagogical Content Knowledge-practical (TPACK-Practical) model: Examination of its validity in the Turkish culture via structural equation modeling. *Computers & Education*, 88, 97-108. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.04.017>
- Ayala-Jiménez, J. D., Escaravajal-Rodríguez, J. C., Otálora-Murcia, F. J., Ruíz-Fernández, J. M., & Nicolás-López, J. (2017). Carrera de orientación con códigos QR en Educación Física. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 10(21), 132-139.
- Bachy. (2014). TPDK, a new definition of the TPACK model for a university setting. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 17(2), 15 – 39.
- Baek, J., Jones, E., Bulger, S., & Taliaferro, A. (2018). Physical Education Teacher Perceptions of Technology-Related Learning Experiences: A Qualitative Investigation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 37, 175-185. Recuperado de <https://doi.org/10.1123/jtpe.2017-0180>
- Baek, J., Keath, A., & Elliott, E. (2018). Physical Education Teachers' Technology Practices and Challenges. *International Journal of Human Movement Science*, 12(2), 27-42.
- Baert, H. (2014). The effects of role modeling on technology integration within Physical Education Teacher Education. *JTRM in Kinesiology*. doi: 10.1080/15391523.2002.10782359
- Baert, H. (2016). Technology tools, proficiency, and integration of physical education teacher educators. En H. Baert (Ed). *Pre-Service and In-Service Teacher Education: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. (pp. 802-835). Cortland: Suny. doi: 10.4018/978-1-5225-7305-0.ch056
- Barbee, S. S. (2017). Integrative Technology-Enhanced Physical Education: An Exploratory Study with Elementary School Students. ProQuest LLC.
- Barrera-Osorio, F., & Linden, L. (2009). *The use and misuse of computers in education: evidence from a randomized experiment in Colombia (English)*. Impact Evaluation series n°29, Policy Research working paper, WPS 4836. Washington, DC: World Bank. Recuperado de <https://goo.gl/NLmyQ3>

- Bibi, Sh., & 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.
- Blanco, A. (2015). Usos de los contenidos de educación física en Internet del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria. (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia, España.
- Bodsworth, H., & Goodyear, V. A. (2018). Barriers and facilitators to using digital technologies in the Cooperative Learning model in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 22(6), 563-579. doi: 10.1080/17408989.2017.1294672
- Boschman, F., Mckenney, S., & Voogt, J. (2015). Exploring teachers' use of TPACK in design talk: The collaborative design of technology-rich early literacy activities. *Computers & Education*. 82, 250-262.
- Brantley-Dias, L., & Ertmer, P. A. (2013). Goldilocks and TPACK: Is the construct "just right?" *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 103-128.
- Bruno, L. E. (2018). Embracing Technology and Pop Culture Trends in Physical Education: Ready, Set, (Pokémon) Go! *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 89(4), 45-51. doi 10.1080/07303084.2018.1430627
- Burgoyne, N., Graham, C. R., & Sudweeks, R. (2010). The validation of an instrument measuring TPACK. En D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 3787-3794). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Recuperado de: <http://www.editlib.org/p/33971>
- Burke, L. F. (2014). Teachers' perceived self-efficacy in integrating technology into pedagogical practice and barriers to technology integration. *ProQuest Dissertations Johnson & Wales University*. Recuperado de <https://0-search.proquest.com.fama.us.es/docview/1553436093?accountid=14744>
- Cabero, J (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. Universidad de Sevilla Edutec. Num 1. *Revista electrónica de tecnología educativa*. Recuperado de <http://www.uib.es/depart/dcweb/revelec1.html>
- Cabero, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En Lorenzo, M. y otros (coords): Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario.

- Cabero, J (2014). *La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK (conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido)*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.
- Cabero, J (2016). Nuevas miradas sobre las TIC aplicadas a la educación. *Revista Andalucía Educativa*. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/web/revista-andalucia-educativa/en-portada/-/noticia/detalle/nuevas-miradas-sobre-las-tic-aplicadas-en-la-educacion-julio-cabero-almenara-1>
- Cabero-Almenara, J., & Barroso, J. (2016). Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educación*, 28(3), 633-663. doi: 10.1080/11356405.2016.1203526
- Cabero-Almenara, J., Pérez, J. L., & Llorente-Cejudo. (2018). Modelo de ecuaciones estructurales y validación del modelo de formación TPACK: estudio empírico. Profesorado. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 22(4), 353-376. doi:10.30827/profesorado.v22i4.8420
- Cabero-Almenara, J., Roig-Vila, R., & Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, 32, 73-84. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/16981>
- Cabero, J., Salinas, J., Duarte, A. M., & Domingo, A. J (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: Síntesis.
- Capllonch, M. (2005). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Física de Primaria: Estudio sobre sus posibilidades educativas*. (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona, Barcelona. Recuperado de http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2907/01.MCB_TESIS.pdf;jsessionid=202C9F41A905E189EB955F6D706B5456.tdx2?sequence=1
- Carrasco, M., Abrales, J. A., & Gómez, M. (2012). Utilización de las tic como recurso metodológico. Propuesta de una webquest como aplicación práctica en actividad física y deporte. *Actividad física y deporte: ciencia y profesión*, 16, 13-20.
- Castells, M., Barrera, A., Casal, P., Castaño, C., Escario, P., Melero, J., & Nadal, J. (1986). *El desafío tecnológico: España y las nuevas tecnologías*. Madrid: Alianza Editorial.
- Castells, M. (2000). Globalización, sociedad y política en la era de la información. *Bitácora*, 1(4), 42-53.
- Castillo, A. (2011). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación física. *Revista Digital Innovación y experiencias educativas*, 39, 1-8. Recuperado de

https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_39/ALFONSO_CASTILLO_RODRIGUEZ_1.pdf

- Castro, M. M., & Eirín-Nemiña, R. (2018). Evaluación de materiales de educación física para la atención a la diversidad. Análisis de una propuesta. *Retos*, 34, 356-362. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/65894>
- Castro, N., & Gómez, I. (2016). Incorporación de los códigos QR en la Educación Física en Secundaria. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 114-119. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/35910>
- Catalina, J. J. (2015). Evaluación formativa y uso de nuevas tecnologías para el desarrollo competencial en educación física en primaria. En N. González, I. Salcines y M.E. García (coord.). *IX Congreso Internacional de Evaluación Formativa y Compartida en Docencia Infantil, Primaria, Secundaria y Universitaria*, Santander.
- Cejas, R., Navío, A. & 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. Recuperado de <https://goo.gl/jNPYFg>
- Cengiz, C. (2014). 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*, 1–12. doi:10.1080/1359866X.2014.93233
- 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.
- Chacón, R., Zurita, F., Espejo, T., & Martínez, A. (2016). Videojuegos activos como recurso TIC en el aula de Educación Física: estudio a partir de parámetros de ocio digital. *Digital Education Review*, 29, 112-123. Recuperado de <http://greav.ub.edu/der>
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Journal of Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & 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., Koh, J., & Tsai, C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16 (2), 31–51.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C. C., & Tan, L. W. L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184–1193. doi: 10.1016/j.compedu.2011.01.007
- Chai, C., Chin, C., Koh, J., & Tan, C. (2013). Exploring Singaporean Chinese language teachers' technological pedagogical content knowledge and its relationship to teachers' pedagogical beliefs. *Asian-Pacific Education Researcher*, 22(4), 657-666.
- Chaparro, H. R., Echeverry, S. E., & Arévalo, J. E. (2014). Desde el muro Una mirada a los discursos proyectados por el cuerpo en Facebook. *Educación Física y Ciencia*, 16, 14-23.
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9, 233-255. doi:10.1207/S15328007SEM0902_5
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. 2nd ed. NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de innovación educativa*, 219, 31-36. Recuperado de https://www.academia.edu/3172409/El_curr%C3%ADculo_escolar_en_el_marco_de_la_nueva_ecolog%C3%ADa_del_aprendizaje
- Coronado, A. (2012). *Un diseño de enseñanzas prácticas dirigidas, basado en el modelo Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK o TPACK) en enseñanza universitaria*. I Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGIA 2012. Libro de Actas 21, 22 y 23 de noviembre de 2012.
- Corredor, S. R. (2013). Uso de herramientas web en la educación física. *Revista Corporeizando*, 1(9), 164-174.
- Cuéllar, M. J., & Delgado, M. A. (2010). Nuevas tecnologías en la enseñanza universitaria. Un estudio piloto en educación física. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 36, 69-79. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/22616>
- Dalceggio, M. M., & Visciglia, B. S. (Septiembre, 2015). Tecnologías, formación docente y Educación Física. En Memoria Académica. *11º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias*. Ensenada, Argentina.

- Declaración de la Sorbona (1998). *Declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo*. Ministros Europeos de Educación Superior. París.
- Declaración de Bolonia (1999). *Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación*. Bolonia.
- Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*. Sevilla, 13 de marzo de 2015, núm. 50, pp. 11-22.
- Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*. Sevilla, 28 de junio de 2016, núm. 122, pp. 11-26.
- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*. Sevilla, 28 de junio de 2016, núm. 122, pp. 27-45.
- Deng, F., Sing, Ch., So, H-J., Qian, 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.
- Diario Oficial de la Unión Europea. (2003). Decisión 2318/2003/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de diciembre de 2003.
- Díaz, J. (2012). La enseñanza de la educación física implementada con TIC. *Revista de Educación Física y Deporte*, 31(2), 1047-1056. Recuperado de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/14409/12657>
- Díaz, J. (2015). La competencia digital del profesorado de Educación Física en Educación Primaria: estudio sobre el nivel de conocimientos, la actitud, el uso pedagógico y el interés por las TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje. (Tesis Doctoral). Universitat de València, España.
- Díaz, J. (2018). Mejorar el aprendizaje en acción integrando "mobile learning" en la educación física. *Tándem: Didáctica de la educación física*, 60, 69-73.
- Drummond, A., & 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. doi:10.1111/bjet.12473

- Erdogan, A., & 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.
- Estevan, I. (2015). Aplicación de la evaluación formativa y compartida en la didáctica de las habilidades perceptivo motrices y básicas. En N. González, I. Salcines y M.E. García (coord.). *IX Congreso Internacional de Evaluación Formativa y Compartida en Docencia Infantil, Primaria, Secundaria y Universitaria*, Santander.
- Fernández, A. (2009). El uso de las TIC en Educación Física. *EFDeportes.com, Revista Digital Buenos Aires*, 128. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd128/el-uso-de-las-tic-en-educacion-fisica.htm>
- Fernández, J. P. (2008). El movimiento olímpico y las nuevas tecnologías en el área de educación física y deporte a través del modelo didáctico de la Webquest. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 8(29), 1-14. Recuperado de <Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista29/artolimpismo64.htm>
- Fernández, M. (2012). Tres presupuestos para la efectiva integración de las Tic en la enseñanza universitaria. En D. Cobos, A. Jaén, E. López-Meneses, A. H. Martín y L. Molina (ed.). *I Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGIA 2012* (pp. 1109-1116). Sevilla, España: AFOE.
- Fernández-Ozcorta, E. J., Almagro, B. J., Conde, C., & Sáez-López, P. (2013). Evaluación de un proyecto de innovación en docencia universitaria: boletín digital de educación física. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 45, 1-14.
- Fernández, R., & Baena-Extremera, A. (2018). Novedosas herramientas digitales como recursos pedagógicos en la educación física. *EmásF: revista digital de educación física*, 52, 79-91. Recuperado de https://emasf.webcindario.com/Novedosas_herramientas_digitales_en_EF.pdf
- Fernández, R., Herrera-Vidal, J. I., & Navarro, R. (2015). Las TIC en Educación Física desde la perspectiva del alumnado de Educación Primaria. *Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 1(2), 141-155. <http://dx.doi.org/10.17979/sportis.2015.1.2.1408>
- Fernández-Espínola, C., & Ladrón-de-Guevara, L. (2015). El uso de las TIC en la Educación Física actual. *E-Motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 5, 17-30. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10272/11686>
- Fernández-Espínola, C., Ladrón-de-Guevara, L., Almagro, B. J., & Rebollo, J. A. (2018). Formación del profesorado de Educación Física en TIC: modelo TPACK. *EA, Escuela Abierta: Revista de Investigación Educativa*, 21, 65-75. Recuperado de <https://ea.ceuandalucia.es/index.php/EA/article/view/33>

- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Sañudo, F. B., & García-Martínez, I. (2019). Physical Education teachers and their ICT training applied to students with disabilities: the case of Spain. *Sustainability*, *11*, 1-13. doi 10.3390/su11092559
- Ferreres, C. (2011). *La integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en el área de la educación física de secundaria: análisis sobre el uso, nivel de conocimientos y actitudes hacia las TIC y de sus posibles aplicaciones educativas*. (Tesis Doctoral). Universitat Rovira i Virgili, Tarragona. Recuperado de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/52837>
- Ferreres, C. (2016). Uso, conocimientos y actitudes hacia las TIC. *Tándem: Didáctica de la educación física*, *53*, 43-48.
- Filgueira, J. M. (2016). Apps Para Adquisición de Hábitos Saludables Dentro de la Educación Física. *Revista de Educación Física: Renovar la teoría y práctica*, *144*, 22-31. Recuperado de <https://g-se.com/apps-para-adquisicion-de-habitos-saludables-dentro-de-la-educacion-fisica-2212-sa-a58754545deaa6>
- Flores, G. (2019). ¿Jugamos al Súper Mario Bros? Descripción de una experiencia gamificada en la formación del profesorado de Educación Física. Will we play Super Mario Bros? *Retos*, *36*, 529-534. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/67816>
- García-Pérez, R., Rebollo-Catalán, M. A. & García-Pérez, C. (2016). Relación entre las preferencias de formación del profesorado y su competencia digital en las redes sociales. *Bordón. Revista de Pedagogía*, *68*(2), 137-153.
- Gil, P. (2009). Diseño, evaluación y aplicación de un recurso multimedia en la enseñanza del mini balonmano en maestros especialistas en educación física. (Tesis Doctoral). Universidad de Huelva, España.
- Gómez, F. (2016). El uso de los videojuegos en el tiempo de ocio y la educación física de los escolares adolescentes de la comunidad valenciana (Tesis doctoral). Universitat de València, España.
- Gómez-López, M., Baena-Extremera, A., & Abraldes, J. A. (2014). Aplicación de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para el aprendizaje de las actividades físico-deportivas en el medio natural en las clases de Educación Física. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, *7*(13), 71-77.
- Gómez, I., Castro, N., & Toledo, P. (2015). Las flipped classroom a través del smartphone: efectos de su experimentación en educación física secundaria. *Prisma Social: revista de investigación social*, *15*, 296-351.

- González, A. P. (1998). Más allá del curriculum: La educación ante el reto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *Universitas Tarraconensis: Revista de Ciències De l'Educació*, 22, 151-162.
- González, N. (2017). Influencia del contexto en el desarrollo del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) de un profesor universitario. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 8(14), 42-55.
- Graham, R. C., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79.
- Guerra, C., Moreira, A., & Vieira, R. (2017). Technological, pedagogical content knowledge development: integrating technology with a Research Teaching Perspective. *Digital Education Review*, 32, 85-96. Recuperado de <http://greav.ub.edu/der/>
- Gutiérrez, R. (2016). Innovación docente, nuevas tecnologías y motivación intrínseca del alumnado en el aula de educación física: una experiencia con consolas, exergames y sensores de cuerpos en movimiento en secundaria. (Tesis Doctoral). Universidad de León, España.
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological Pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Hastie, P. A., Casey, A., & Tarter, A. M. (2010). A case study of wikis and student-designed games in physical education. *Technology Pedagogy and Education*, 19(1), 79-91.
- Herrero, G. (2011-2019). Mis proyectos. Puente de Alcolea, España: *Gloria Herrero. Educación Física libre y del mundo real*. Recuperado de <http://gloriaherrero.com/>
- Hortigüela, D. (2016). Debatir reflexivamente sobre el rol de la educación física en la escuela con Twitter como elemento de Feedback. En A. Pérez., A. Díez., C. Gutiérrez y D. Hortigüela (coordinadores). *I Jornadas de Buenas Prácticas en Evaluación Formativa en Docencia Universitaria*. Universidad de León, España.
- Howard, M. C. (2014). Creation of a Computer Self-Efficacy Measure: Analysis of Internal Consistency, Psychometric Properties, and Validity. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17 (10), 677-681. doi: 10.1089/cyber.2014.0255
- Hsu, Ch., & Liang, J. (2015). The Role of the TPACK in Game-Based Teaching: Does Instructional Sequence Matter? *Asia-Pacific Educational Research*, 24 (3), 463-470. doi: 10.1007/s40299-014-0221-2

- Hu, H-W., Walker, K., & Hsiao, W-Y. (2013). Developing elementary pre-service teachers' technological, pedagogical, and content knowledge for learning and teaching division of fractions. *International Journal of Technology, Knowledge and Society*, 9(2), 185-204.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1995). Evaluating model fit. En R. H. Hoyle (Ed.), *Structural equation modeling* (pp. 76-99). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ince, M. L., Goodway, J. D., Ward, P., & Lee, M. A. (2006). The Effects of Professional Development on Technological Competency and the Attitudes Urban Physical Education Teachers Have toward Using Technology. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25(4), 428-440.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). Ministerio de Educación y Formación Profesional. Recuperado de <https://intef.es/>
- Instituto de Tecnologías Educativas (2011). *Competencia Digital*. Ministerio de Educación.
- Izquierdo, A. (2013). Códigos QR flexibles: un proyecto con dispositivos móviles para el trabajo de calentamiento en Educación Física. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 4(23), 53-71. Recuperado de http://emasf2.webcindario.com/NUMERO_23_EMASF.pdf
- Jang, S-J., & 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.
- Javaloyes, A., Sarabia, J. M., Sabido, R., Beltrán, V. J., Hernández, J. L., López, R., & Riquelme, A. J. (2017). Análisis y utilidad de nuevas herramientas de aprendizaje. Del aula al ámbito de actuación profesional: apps y paquetes informáticos. En R. Roig-Vila (directora). *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria: convocatoria 2016-17*. Universidad de Alicante, España.
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016. Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Joint Quality Initiative (2004). Shared 'Dublin' descriptors for the Bachelor's, Master's and Doctoral awards. Recuperado de <http://www.jointquality.nl/content/descriptors/CompletesetDublinDescriptors.doc>
- Jones, E. M., Baek, J. H., & Wyant, J. D. (2017). Exploring Pre-Service Physical Education Teacher Technology Use during Student Teaching. *Journal of Teaching in Physical Education*, 36(2), 173-184.

- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (2006). *LISREL 8.80 for Windows [Computer Software]*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International, Inc.
- Ju, I. H., & Kim, S. (2007). Development and Application of e-Learning Contents to Pre-service Physical Education Teacher Education. *Korean Association of Sport Pedagogy*, 14(3), 21-40.
- 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>
- Juniu, S., Shonfeld, M., & Ganot, A. (2012). Technology integration in physical education teacher education programs: a comparative analysis. *Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-22. doi: 10.15517/aie.v13i3.12044
- Kabakci-Yurdakul, I., Odabasi, H. F., Kilicer, K, Coklar, A. N., Birinci, G., & Kurt, A. A. (2012). The development, validity and reliability of TPCK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computers & Education*, 58(3), 964-977. doi:10.1016 /j.compedu.2011.10.012
- Kali Y., Sagy O., Benichou, M., Atias, O., & Levin-Peled (in press). Teaching expertise reconsidered: The Technology, Pedagogy, Content and Spaces (TPeCS) knowledge framework. *British Journal of Educational Technology* 50(5), 2162–2177.
- Khine, M., Ali, N., & Afar, E. (2015). Exploring relationships among TPACK constructs and ICT achievement among trainee teachers. *Education Information Technology*, 20, 241–263. doi: 10.1007/s10639-016-9507-8
- Koehler, M. J. (2017-2019). The TPACK Framework. Recuperado de <http://www.tpack.org/>
- Koehler, M. J., & 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.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing technological pedagogical knowledge. En AACTE (Eds.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 3-28). New York: Routledge for the American Association of Colleges of Teacher Education. Routledge: Taylor & Francis Group.
- Koh, J. (2013). A rubric for assessing teachers' lesson activities with respect to TPACK for meaningful learning with ICT. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29, 887 – 900.
- Koh, J. H. L., & Chai, C. S. (2014). Teacher clusters and their perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) development through ICT lesson design. *Computers & Education*, 70, 222-232.

- Koh, J.H. L., Chai, C. S., & 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, 563-573.
- Krause, J. M., & Lynch, B. M. (2016). Preparing 21st-Century Educators: TPACK in Physical Education Teacher Education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(S2), 131-132.
- Krause, J. M., & Lynch, B. M. (2018). Faculty and student perspectives of and experiences with TPACK in PETE. *Curriculum Studies in Health and Physical Education*, 9(1), 58-75.
- Kretschmann, R. (2015). Physical education teachers' subjective theories about integrating information and communication technology (ICT) into physical education. *Turkish Online Journal of Educational Technology* 14(1), 68-96. Recuperado de <https://0-search.proquest.com.fama.us.es/docview/1697501265?accountid=14744>
- Kretschmann, R. (2017). Employing tablet technology for video feedback in physical education swimming class. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 13(2), 103-115.
- Ladrón-de-Guevara, L., Almagro, B. J., & Cabero- Almenara, J. (2019). El modelo TPACK en educación física: una revisión sistemática. En P. De-Casas-Moreno, G. Paramio-Pérez y V. B. Gómez-Pablos (Eds.), *Realidades educativas en la esfera digital: Sistemas, modelos y paradigmas de aprendizaje* (pp. 105-120). Sevilla: Egregius ediciones.
- Ladrón-de-Guevara, L., Almagro, B. J., & Cabero-Almenara, J. (2020). *Cuestionario TPACK para docentes de Educación Física*. Manuscrito presentado para su publicación.
- Ladrón-de-Guevara, L., Cabero-Almenara, J., & Almagro, B. J. (2019). El conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar del profesorado universitario de Educación Física. *Retos*, 36, 362-369. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/68898/43683>
- Lee, C. J., & Kim, C. (2014) An implementation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course. *ETR&D-Educational Technology Research and Development*, 62(4), 437-460.
- Legrain, P., Gillet, N., Gernigon, C., & Lafreniere, M. A. (2015). Integration of Information and Communication Technology and Pupils' Motivation in a Physical Education Setting. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34, 384-401. <http://dx.doi.org/10.1123/jtpe.2014-0013>

- León-Díaz, O., Martínez-Muñoz, L. F., & Santos-Pastor, M. L. (2019). Gamificación en Educación Física: un análisis sistemático de fuentes documentales. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(1), 110-124. Recuperado de <http://www.revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/5791>
- Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 4 de octubre de 1990, núm. 238, pp. 28927-28942.
- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 24 de diciembre de 2001, núm. 307, pp. 49400-49425.
- Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 24 de diciembre de 2002, núm. 307, pp. 45188-45220.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 4 de mayo de 2006, num. 106, pp. 17158-17207.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858-97921.
- Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 17 de septiembre de 2014, núm. 226, pp. 72336-72386.
- Liang, J. C., Chai, C. S., Koh, J. H. L., Yang, C. J., & Tsai, C.C. (2013). Surveying in-service preschool teachers' technological pedagogical content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 581-594.
- Lin, L. Y. (2018). Exploration on innovative teaching and information technology integration in college physical education. *Lecture Notes in Computer Science*, 11003, 640-647. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-3-319-99737-7_69
- Lin, T-C., Tsai, C-C., Chai, C. S., & Lee, M-H. (2013). Identifying science teachers' perceptions of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 325-336.
- Liu, S., Liu, X., Shangguan, R., Lim, M., & Xiaofen, K. (2018). When Physical Education Meet Technology: Responding to Technological Needs of Teaching Physical Education. En E. Langran & J. Borup (Eds.). *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 2084-2090). Washington, D.C., United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Recuperado de <https://www.learntechlib.org/primary/p/182814/>
- López, J. N. (2019). Proyecto de innovación: Re-creando los recreos. *EmásF: revista digital de educación física*, 58, 75-91.

- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5, pp. 45-47. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/ThinkEPI/article/viewFile/30465/16032>
- Macías, C. (2016). Definición de un programa de formación del profesorado de educación física para la atención educativa de alumnado con discapacidad. (Tesis Doctoral). Universidad de Córdoba, España.
- Marín, V., & Sampedro-Requena, B. E. (2016). Innovando en el aula de Educación Primaria con GT 6. *Innoeduca: international journal of technology and educational innovation*, 2(1), 13-19. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i1.1061>
- Martin, J. J., McCaughtry, N., Kulinna, P., Cothran, D., & Faust, R. (2008). The Effectiveness of Mentoring-Based Professional Development on Physical Education Teachers' Pedometer and Computer Efficacy and Anxiety. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(1), 68-82.
- Martínez, D., Sampedro, M. V., y Veiga, O. (2007). La importancia del compromiso motor y fisiológico en clases de Educación Física; aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(2).
- Martinen, R., Daum, D., Fredrick, R. N., Santiago, J., & Silverman, S. (2019). Students' Perceptions of Technology Integration During the F.I.T. Unit. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 90(2), 206-216. doi 10.1080/02701367.2019.1578328
- McCaughtry, N., & Dillon, S. R. (2008). Learning to Use PDAs to Enhance Teaching: The Perspectives of Preservice Physical Educators. *Journal of Technology and Teacher Education*, 16(4), 483-508.
- Messina, L., & Tabone, S. (2014). Technology in university teaching: an exploratory, research into TPACK, proficiency, and beliefs of Education faculty. *CADMO*, 22(1), 89-110. doi: 10.3280/CAD2014-001009
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2017). La Competencia Digital Docente. Madrid: *Intef. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado*. Recuperado de <http://educalab.es/intef/digcomp/digcompteach>
- Ministros Europeos de Educación Superior (1998). Declaración conjunta para la armonización del diseño del sistema de Educación Superior Europeo. París.
- Mishra, P., & Koehler, J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. doi:10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1. doi: 10.1186/2046-4053-4-1
- Monguillot, M., González, C., & Guitert, M. (2015). Diseño de situaciones de aprendizaje mediadas por TIC en Educación Física. *Revista Iberoamericana de Educación*, 68(2), 63-82. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/issue/view/19/vol.%2068%2C%20n%C3%BAm.%202>
- Monguillot, M., González, C., & Guitert, M. (2017). La colaboración virtual docente para diseñar situaciones de aprendizaje mediadas por TIC en Educación Física. *Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, 2, 6-23. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/didacticae/article/view/20186>
- Monguillot, M., González, C., Zurita, C., Almirall, Ll., & Guitert, M. (2015). Play the Game: gamificación y hábitos saludables en educación física. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 119, 71-79.
- Monguillot, M., Guitert, M., & González, C. (2018). TPACKPEC: Diseño de situaciones de aprendizaje mediadas por TIC en Educación Física. *Movimento. Revista de Educaçao da UFRGS*, 24(3), 749-764. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.76681>
- Monroy, A. J. (2010). La enseñanza de la educación física y las nuevas tecnologías. *Revista Internacional de Derecho y Gestión del Deporte*, 10, 7-26. Universidad Autónoma de Madrid.
- Montero, I., & León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Moreno, J. R., Montoro, M. A., & Colón, A. M. O. (2019). Changes in teacher training within the TPACK model framework: A systematic review. *Sustainability*, 11,1870. doi: 10.3390/su11071870
- Morente-Oria, H., Romance-García, A. R., Gil-Espinosa, F. J., & Benitez-Porres, J. (2018). Programa de entrenamiento escolar gamificado para fomentar la actividad física saludable a través de una metodología innovadora de realidad aumentada (RA). *TRANCES. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 10(1), 475-486.
- Moroney, M., & Haigh, M. (2014). A lens on educational technology professional development opportunities: development of a general purpose technological, pedagogical and content knowledge questionnaire. *Journal of Applied Research in Education*, 15(1), 1 – 16.
- Mouza, Ch., Karchmer-Klein, R., Nandakumar, R., & Yilmaz, S. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers'

- technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers y Education*, 71, 206-221.
- Moya, C., & Alba, E. (2015). La facilitación del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de educación física Web 2.0 para el alumnado de educación secundaria: “el rincón de la educación física”. *Etic@net*, 15(2), 403-431.
- 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). New York: Routledge
- Nieto, N., & Pla-Campàs, G. (2016). Educación física 2.0 a través de Twitter. *Tándem: Didáctica de la educación física*, 53, 26-32. Recuperado de <https://www.grao.com/es/producto/educacion-fisica-2-0-a-traves-de-twitter>
- Orden de 17 de marzo, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*. Sevilla, 27 de marzo de 2015, núm. 60, pp. 9-696.
- Orden de 14 de julio, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*. Sevilla, 28 de julio de 2016, núm. 144, pp. 108-396.
- Pamuk, S., Ergun, M., Cakir, R., Yilmaz, H. B. & Ayas, C. (2015). Exploring relationships among TPACK components and development of the TPACK instrument. *Educational Information Technology*, 20, 241–263. Doi: 10.1007/s10639-013-9278-4
- Papastergiou, M. (2010). Enhancing Physical Education and Sport Science students’ self-efficacy and attitudes regarding Information and Communication Technologies through a computer literacy course. *Computers & Education*, 54, 298-308.
- Papastergiou, M. (2011). Physical education and sport science undergraduate students as multimedia and web developers: Moving from the user’s to the creator’s perspective. *Education and Information Technologies*, 16(3), 281-299.
- Papastergiou, M., Gerodimos, V., & Antoniou, P. (2011). Multimedia blogging in physical education: Effects on student knowledge and ICT self-efficacy. *Computers & Education* 57(3), 1998-2010.
- Pérez, I. J. (2010). Diversalud. Un material didáctico para la construcción de nuevos espacios de aprendizaje como respuesta a las demandas actuales de la educación (física). *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 37, 147-158. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/22623>
- Pérez-López, I. J., Rivera, E., & Trigueros, C. (2017). La profecía de los elegidos: un ejemplo de gamificación aplicado a la docencia universitaria. *Revista Internacional*

- de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17(66), 243-260. Recuperado de [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista66/artprofecia803.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista66/artprofecia803.htm)
- Pla-Campas, G., & Juncà, A. (2015). Hacia la digitalización ideal del profesorado de educación física. *Tándem: Didáctica de la Educación Física*, 49, 1-9.
- Poitras, E., Doleck, T., Huang, L., Li, Sh., & Lajoie, S. (2017). Advancing teacher technology education using open-ended learning environments as research and training platforms. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 32-45.
- Poteliuniene, S., Blauzdys, V., & Juškeliene, V. (2012). Readiness of Lithuanian physical education teachers to apply new physical education ideas. *Pedagogika*, 105, 94-101.
- Prat, Q., & Camerino, O. (2012). Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la educación física. La WebQuest como recurso didáctico. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 109, 44-53.
- Prat, Q., Camerino, O., & Coiduras, J. LL. (2013) Introducción de las TIC en educación física. Estudio descriptivo sobre la situación actual. *Apunts. Educación Física y Deportes 2013*, 113, 37-44.
- Proyecto Tuning (2006). *Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia*. Education and Culture Socrates-Tempus.
- Pulido, J. J., Sánchez-Oliva, D., Sánchez-Miguel, P. A., González-Ponce, I., & García-Calvo, T. (2016). *Retos*, 30, 3-8. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34258>
- Quintero, L.E., Jiménez, F., & Area, M. (2018). Claves para la integración y el uso didáctico de los dispositivos móviles en las clases de educación física. *Acción Motriz*, 20, 17-26. Recuperado de http://www.accionmotriz.com/autores_ver.php?id=169
- Ramirez-Granizo, I. A., Zurita, F., Sánchez-Zafra, F., & Chacón, R. (2019). *Retos*, 35, 255-260. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/62584>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*, 23ª, Madrid: Espasa.
- Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 18 de septiembre de 2003, núm. 224, pp. 34355-34356.
- Real Decreto 115/2004, de 23 de enero, por el que se establece el currículum de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 7 de febrero de 2004, núm. 33, pp. 5359-5391.

- Real Decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 25 de enero de 2005, núm. 21, pp. 2842-2846.
- Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Postgrado. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 25 de enero de 2005, núm. 21, pp. 2846-2851.
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 1 de marzo de 2014, núm. 52, pp. 19349-19420.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 26 de diciembre de 2014, núm. 3, pp. 169-546.
- Rebollo-Catalán, A., Vico-Bosch, A., & García-Pérez, R. (2015). El aprendizaje de las mujeres de las redes sociales y su incidencia en la competencia digital. *Revista Prisma Social*, 15, 122-146. Recuperado de: <https://goo.gl/VAKsSf>
- Rienties, B., Brouwer, N., Carbonell, K. B., Townsend, D., Rozendal, A-P., Loo, J., ... Lygo-Baker, S. (2013). Online training of TPACK skills of higher education scholars: A cross-institutional impact study. *European Journal of Teacher Education*, 36(4), 480-495. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02619768.2013.801073>
- Roblizo, M. J., & Cózar, R. (2015). Usos y competencias en TIC en los futuros maestros de educación infantil y primaria: Hacia una alfabetización tecnológica real para docentes. *Pixel-Bit*, 47, 23-39. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i47.02>
- Rodríguez, A. (2015). Utilización del videofeedback mediante un proyecto de investigación-acción para el aprendizaje de los gestos técnicos en los deportes colectivos en la materia Educación Física. *Lecturas: Educación física y deportes*, 20(203). Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd203/videofeedback-para-el-aprendizaje-de-deportes-colectivos.htm>
- Rodríguez M. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación Física. Una revisión teórica. *Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 1(1), 75-86. Recuperado de <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/17660>
- Rodríguez-García, A. M., Romero, J. M., & Agreda, M. (2019). Impact of ITC on the teaching of Physical Education: a bibliometric research study. *ESHPA – Education, Sport, Health an Physical Activity*, 3(1), 1-14. doi: <http://hdl.handle.net/10481/53211>

- Roig, R. (2010). *Innovación educativa e integración de las TIC*. En Roig Vila, R. & Fioruci, M. (Eds.), Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Strumenti di ricerca per l'innovazione e la qualità in ambito educativo. *Le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione e l'Interculturalità nella scuola* (pp. 329-340). Alcoy - Roma: Marfil – TRE Università degli studi. Recuperado de http://www.edutic.ua.es/wp-content/uploads/2012/06/Claves-para-la-investigacion_329_340-Cap-26.pdf
- Roig, R., & Flores, C. (2014). Conocimiento tecnológico, pedagógico, disciplinario del profesorado: el caso de un centro educativo inteligente. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47. Recuperado de: <https://goo.gl/WX9ifr>
- Rojano, D. (2010). La grabación de vídeo digital a 50 campor por segundo. Una alternativa aceptable a las plataformas de fuerza en la clase de educación física. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 36, 81-88. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61336>
- Rosenberg, J. M., & Koehler, M. J. (2014). Context and Technological pedagogical content Knowledge: a content analysis. *Preview version*. Jacksonville, Florida, United States, March 17-21, 2014.
- Rosenberg, J. M., & Koehler, M. J. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge: a Systematic Review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186-210. doi: 10.1080/15391523.2015.1052663
- Sabariego, M. (2012). El proceso de investigación (parte 2). En R. Bisquerra (coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 127-163). (3ª. ed.). Madrid: La Muralla.
- Salazar, C. (2015). Utilización del teléfono móvil para la valoración de la resistencia aeróbica mediante el test de couper. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 34, 134-144. Recuperado de https://emasf.webcindario.com/Utilizacion_del_telefono_movil_para_la_valoracion_de_la_resistencia_aerobica.pdf
- Salinas, J. (1998). El rol del profesor universitario ante los cambios de la era digital. *Agenda Académica*, 5(1), 131-141.
- Sánchez, M. L., & Espada, M. (2018). Evaluación de un programa de intervención basado en el uso de las tic para aumentar la motivación del alumnado en educación física. *Fuentes: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 20(1), 77-86.
- Satorra, A., & Bentler, P. M. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*, 66, 507-514.

- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Scrabis-Fletcher, K., Juniu, S., & Zullo, E. (2016). Preservice Physical Education Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *Physical Educator*, 73(4), 704-718. Recuperado de <https://doi.org/10.18666/TPE-2016-V73-I4-6818>
- Semiz, K., & Ince, M. L. (2011). Adaptation and validation of teachers' knowledge of teaching and technology, technology integration self-efficacy and outcome expectations questionnaires for preservice PE teachers. En *16th Annual ECSS Congress Book of Abstracts*, 49, Liverpool, England.
- Semiz, K., & 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.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. Recuperado de: <https://goo.gl/8zqNfF>
- Shaw, G. F. (2015). Introducing iPad Applications to Teacher Education Students in a Fencing Course: A Journey of Self-Discovery. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 86(5), 21-26.
- Siegel, S. (1976). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas: México.
- Sobel, K., & Grotti, M. G. (2013). Using the TPACK framework to facilitate decision making on instructional technologies. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 25(4), 255-262.
- Sola, M., Nniya, M., Moreno, A., & Romero, J. J. (2017). Valoración del profesorado de educación secundaria de la ciudad de Tetuán sobre la formación en TIC desarrollada desde el Ministerio de Educación Nacional. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 50, 49-63. doi: 10.12795/pixelbit.2017.i50.03
- Sotoca, P., Arévalo, M., & Álvarez de Sotomayor, J. (2017). De lo viral a lo vital. Un nuevo #challenge para educación física. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 45, 93-104. Recuperado de https://emasf.webcindario.com/De_lo_viral_a_lo_vital_un_nuevo_challenge_para_EF.pdf

- Stewart, J., Antonenko, P., Shane, J., & Muravita, P. (2013). Intrapersonal Factors Affecting Technological Pedagogical Content Knowledge of Agricultural Education Teachers. *Journal of Agricultural Education*, 54, 3, 157 – 170.
- Stidder, G., & Hayes, S. (2006). A longitudinal study of physical education trainee teachers' experiences on school placements in the south-east of England (1994-2004). *European Physical Education Review*, 12(3), 317-338.
- Suárez-Rodríguez, J. M., Almerich, G., Díaz-García, I., & Fernández-Piqueras, R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 11(1), 293-309.
- Suárez, J., Almerich, G. Gargallo, B., & Aliaga, F. (2013). Las competencias del profesorado en TIC: estructura básica. *Educación XXI*, 16(1), 39-62. doi: 10.5944/educxx1.16.1.716
- Tai, Hung-Cheng., Pan, Mei-Yu., & Lee, Bih-O. (2015). Applying Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) model to develop an online English writing course for nursing students. *Nurse Education Today*, 35(6), 782-788.
- Tearle, P., & Golder, G. (2008). The Use of ICT in the Teaching and Learning of Physical Education in Compulsory Education: How Do We Prepare the Workforce of the Future? *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 55-72.
- Torres, M. F. (2015). Inclusión de las TIC en el área de Educación Física (3. er ciclo de Educación Primaria). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 1, 84-89. Recuperado de <https://tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/30>
- Tumino, M. C., & Bournissen, J. M. (2016). Conectivismo: hacia el nuevo paradigma de la enseñanza por competencias. *European Scientific Journal*, 12(10), 112-128. 10.19044/esj.2016.v12n10p112.
- Unesco (2016). *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa*. Unesco: Santiago de Chile.
- Ünlü, H. (2017). Internet and democracy: Is the Internet an important predictor for physical education teacher candidates' attitudes towards democracy? *Cogent Education*, 4, 1-12. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/2331186X.2016.1275088>
- Valdivieso, T. & Gonzáles, M. A. (2016). Competencia digital docente: ¿dónde estamos? Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49, 57-73. Recuperado de <https://goo.gl/gCEynw>
- Vallerand, R. J. (1989). Toward a methodology for the transcultural validation of psychological questionnaires: Implications for research in the French language.

- Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 30(4), 662-680.
<http://psycnet.apa.org/journals/cap/30/4/>
- Vivancos, J. (2013). El futuro de la educación y las TIC. *Padres y maestros*, 351, 22-25.
Recuperado de <http://revistas.upcomillas.es/index.php/padresmaestros/article/view/1047/891>
- Wang, W., Schmidt-Crawford, D., & Jin, Y. (2018). Preservice Teachers' TPACK Development: A Review of Literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 234-258. doi: 10.1080/21532974.2018.1498039
- Willermark, S. (2018). Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Review of Empirical Studies Published From 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(3), 315-343. doi: 10.1177/0735633117713114
- Woods, M. L., Goc, G., Miao, H., & Perlman, D. (2008). Physical Educators' Technology Competencies and Usage. *Physical Educator*, 65(2), 82-99.
- Wyant, J. D., Jones, E., & Bulger, S. (2015). A Mixed Methods Analysis of a Single-Course Strategy to Integrate Technology into PETE. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34, 131-151. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1123/jtpe.2013-0114>
- Yaman, C. (2008). The abilities of physical education teachers in educational technologies and multimedia. *Turkish Online Journal of Educational Technology* 7(2), 20-31.
- Yang, K. T., Wang, T. H., & Kao, Y. C. (2012). How an interactive whiteboard impacts a traditional classroom. *Education as Change* 16(2), 313-332.
- Yeh, YF., Hsu, YS., Wu, HK., Hwang, FK., & Lin, TC. (2014) Developing and validating technological pedagogical content knowledge-practical (TPACK-practical) through the Delphi survey technique. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 707-722.
- Yurdakul, I., & Coklar, A. (2014) Modeling preservice teachers' TPACK competencies based on ICT usage. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(4), 363-376.
- Zach, S., Raviv, T., & Meckel, Y. (2016). Using information communication technologies (ICTs) for motivating female adolescents to exercise/run in their leisure time. *Computers in Human Behavior*, 60, 593-601.
- Zhu, X., & Dragon, L. A. (2016). Physical activity and situational interest in mobile technology integrated physical education: A preliminary study. *Acta Gymnica* 46(2), 59-67.

VIII. ANEXOS

VIII. ANEXOS

Anexo I. Escala de Autoeficacia Percibida en el Uso de las TIC (Howard, 2014).

Anexo II. Versión española del Cuestionario TPACK para docentes de Educación Física.

Anexo III. Producciones de la Tesis Doctoral.

Anexo I. Escala de Autoeficacia Percibida en el Uso de las TIC

Escala de Autoeficacia Percibida en el uso de las TIC (Howard, 2014).

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. Si me esfuerzo lo suficiente siempre puedo resolver problemas informáticos complejos.	1	2	3	4	5
2. Cuando mi ordenador está dando problemas puedo encontrar la forma de solucionarlo.	1	2	3	4	5
3. Es fácil para mí lograr los objetivos que me marco a nivel informático.	1	2	3	4	5
4. Estoy seguro/a que podría solucionar de manera eficiente un problema inesperado con el ordenador.	1	2	3	4	5
5. Manejo la mayoría de los programas informáticos si invierto el esfuerzo necesario.	1	2	3	4	5
6. Mantengo la calma cuando me enfrento a dificultades informáticas porque confío en mis habilidades.	1	2	3	4	5
7. Por lo general, si me enfrento a un problema informático encuentro varias soluciones posibles.	1	2	3	4	5
8. Por lo general sé dominar cualquier problema informático que me surja.	1	2	3	4	5
9. Si no se hacer algo con el ordenador me esfuerzo más y sigo intentándolo.	1	2	3	4	5
10. Soy una persona autosuficiente cuando se trata de hacer algo con el ordenador.	1	2	3	4	5
11. Hay pocas cosas que no puedo hacer en un ordenador.	1	2	3	4	5
12. Puedo conseguir y completar casi todas las tareas informáticas que me planteo conseguir.	1	2	3	4	5

Anexo II. Versión española del Cuestionario TPACK para docentes de Educación Física

Versión española del Cuestionario TPACK para docentes de Educación Física

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. Sé resolver mis problemas técnicos	1	2	3	4	5
2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente	1	2	3	4	5
3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías importantes	1	2	3	4	5
4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología	1	2	3	4	5
5. Conozco muchas tecnologías diferentes	1	2	3	4	5
6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología	1	2	3	4	5
7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías	1	2	3	4	5
8. Tengo suficientes conocimientos sobre educación física y deportes	1	2	3	4	5
9. Sé aplicar el conocimiento para mantener una vida saludable y activa	1	2	3	4	5
10. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre educación física y deportes	1	2	3	4	5
11. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en mis clases	1	2	3	4	5
12. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento	1	2	3	4	5
13. Sé adaptar mi estilo de docencia al alumnado con diferentes estilos de aprendizaje	1	2	3	4	5
14. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado de diversas maneras	1	2	3	4	5
15. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en mis clases	1	2	3	4	5

16. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a la comprensión de contenidos ① ② ③ ④ ⑤
17. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en mis clases ① ② ③ ④ ⑤
18. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes de manera efectiva para guiar el pensamiento y el aprendizaje de los estudiantes en la educación física y el deporte ① ② ③ ④ ⑤
19. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos teóricos sobre educación física y deportes ① ② ③ ④ ⑤
20. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos prácticos sobre educación física y deportes ① ② ③ ④ ⑤
21. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección ① ② ③ ④ ⑤
22. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección ① ② ③ ④ ⑤
23. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en mis clases ① ② ③ ④ ⑤
24. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en mis clases ① ② ③ ④ ⑤
25. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes ① ② ③ ④ ⑤
26. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la educación física y el deporte, las tecnologías y los enfoques docentes ① ② ③ ④ ⑤
27. Sé seleccionar tecnologías para usar en mis clases que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado ① ② ③ ④ ⑤
28. Sé usar en mis materiales docentes estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido ① ② ③ ④ ⑤
29. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro y/o región administrativa ① ② ③ ④ ⑤
30. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones ① ② ③ ④ ⑤

Anexo III. Producciones de la Tesis Doctoral

7th International Congress of Educational Sciences and Development

7th International Congress of Educational Sciences and Development

Granada (ESPAÑA), 24-26
abril, 2019



Libro de Actas



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

7th International Congress of Educational Sciences and Development

ANÁLISIS DE LA PRESENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN FÍSICA EN PRIMARIA EN ANDALUCÍA

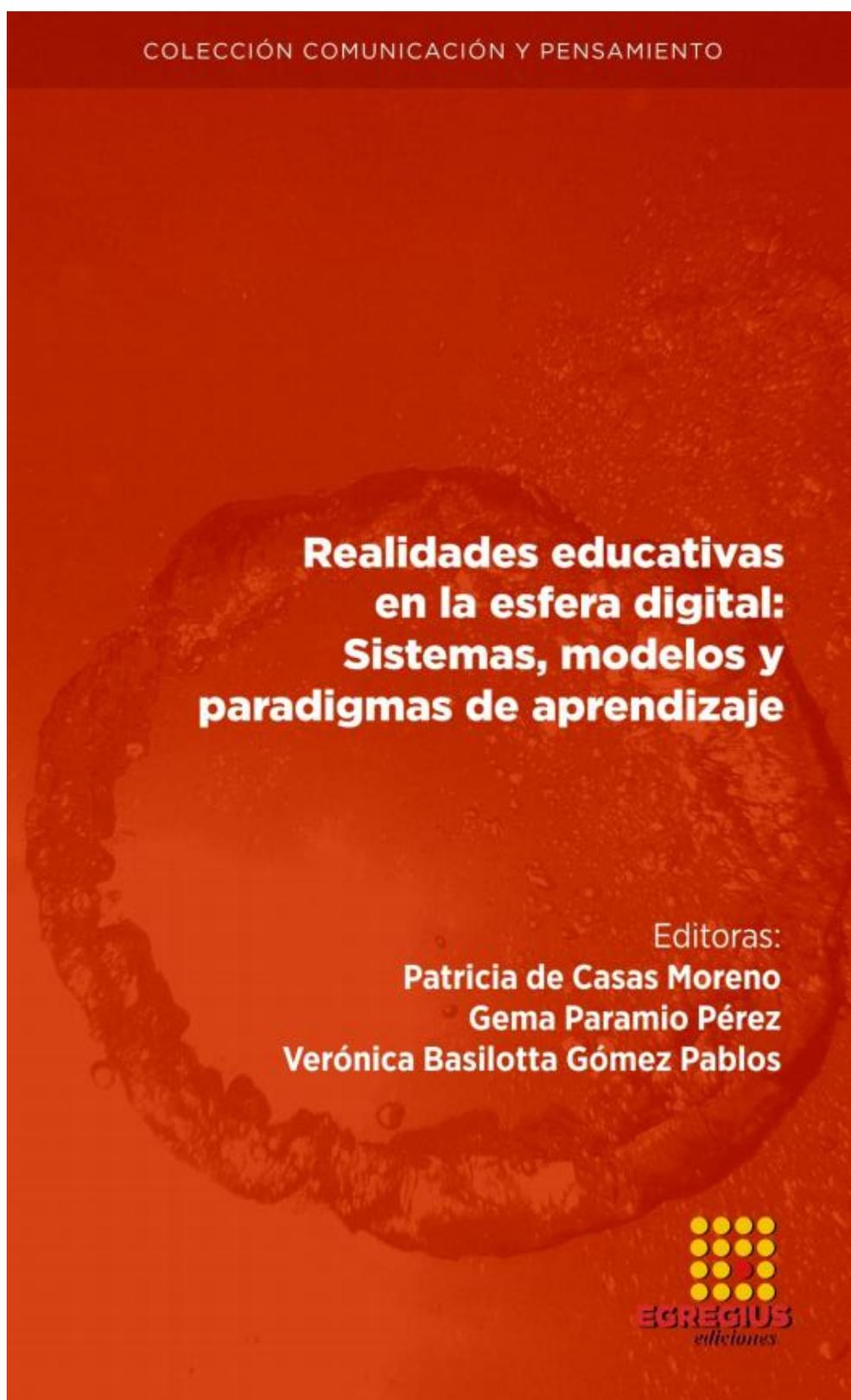
Laura Ladrón-de-Guevara*, Bartolomé J. Almagro** y Julio Cabero-Almenara***

* *Universidad de Sevilla y CEU Cardenal Spínola CEU*; ** *Universidad de Huelva*;

*** *Universidad de Sevilla*

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (en adelante TIC) invaden la sociedad actual y un nuevo paradigma conectivista se abre paso en la educación exigiendo nuevas formas de enseñar. En el Sistema Educativo Español las diferentes leyes educativas con sus correspondientes documentos legislativos guían la labor docente y vertebran cada una de las áreas curriculares que contribuyen a la adquisición de los fines educativos y a la formación integral de los individuos para su inmersión en la vida en sociedad. La estructura curricular del área de Educación Física (en adelante EF) como un área obligatoria más dentro del currículo de Educación Primaria, debe evolucionar y dar respuesta a las necesidades que exige este nuevo paradigma educativo. Por ello, el objetivo de este estudio es analizar la presencia de las TIC en el área de EF en Primaria a través de la técnica de análisis de contenido de la legislación educativa andaluza vigente donde se encuentra presente los principales elementos curriculares (objetivos del área, competencias clave, contenidos, metodología didáctica, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje) que lo conforman. Los resultados constatan la presencia por primera vez de un objetivo de área que hace referencia explícita a la integración de las TIC, así como de criterios de evaluación y estándares de aprendizaje asociados. Por lo tanto, se concluye exponiendo que existe una actualización y adaptación del currículo de EF en Primaria a las necesidades de la sociedad actual en relación a la integración de las TIC, pero no desde el punto de vista necesario para desarrollar la especificidad de la materia.

Capítulo de libro



— Colección *Comunicación y Pensamiento* —

**REALIDADES EDUCATIVAS EN LA ESFERA
DIGITAL: SISTEMAS, MODELOS Y
PARADIGMAS DE APRENDIZAJE**

Editoras

Patricia de Casas Moreno
Gema Paramio Pérez
Verónica Basilotta Gómez Pablos

Autores

Aline Cristina Camargo
Antonio Merchán Murillo
Aurora Forteza Martínez
Bartolomé Almagro Torres
Jackie Calderwood
Julio Cabero Almenara
Laura Ladrón de Guevara
María Beatriz Juárez Escribano
María Dolores Guzmán Franco
Natalia Díaz Delgado
Pablo Martín Ramallal
Patricia de Casas Moreno



Esta publicación ha recibido una ayuda del VI Plan Propio de investigación y Transferencia de la Universidad de Sevilla. 2019. Resolución de la Comisión de Investigación de fecha 29 de abril de 2019 por la que se resuelve la convocatoria de Ayudas para Organizar Congresos y Reuniones Científicas con Proyección Internacional. (III.2).

Referencia: VIPPIT-2019-III.2.

REALIDADES EDUCATIVAS EN LA ESFERA DIGITAL: EXPERIENCIAS
MEDIATIZADAS POR LA TECNOLOGÍA.

Ediciones Egregius

www.egregius.es

Editoras:

- Patricia de Casas Moreno
- Gema Paramio Pérez
- Verónica Basilotta Gómez Pablos

Autores:

- Aline Cristina Camargo
- Antonio Merchán Murillo
- Aurora Forteza Martínez
- Bartolomé Jesús Almagro Torres
- Jackie Calderwood
- Julio Cabero Almenara
- Laura Ladrón de Guevara
- María Beatriz Juárez Escribano
- María Dolores Guzmán Franco
- Natalia Díaz Delgado
- Pablo Martín Ramallal
- Patricia de Casas Moreno

Diseño de cubierta e interior: Francisco Anaya Benitez

© Los autores

1ª Edición. 2019

ISBN 978-84-17270-94-0

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de Egregius Ediciones ni de los editores o coordinadores de la publicación; asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

Colección:
Comunicación y Pensamiento

Los fenómenos de la comunicación invaden todos los aspectos de la vida cotidiana, el acontecer contemporáneo es imposible de comprender sin la perspectiva de la comunicación, desde su más diversos ámbitos. En esta colección se reúnen trabajos académicos de distintas disciplinas y materias científicas que tienen como elemento común la comunicación y el pensamiento, pensar la comunicación, reflexionar para comprender el mundo actual y elaborar propuestas que repercutan en el desarrollo social y democrático de nuestras sociedades.

La colección reúne una gran cantidad de trabajos procedentes de muy distintas partes del planeta, un esfuerzo conjunto de profesores investigadores de universidades e instituciones de reconocido prestigio. Todo esto es posible gracias a la labor y al compromiso de los coordinadores de cada uno de los monográficos que conforman este acervo.

Editora científica
Rosalba Mancinas-Chávez

Editor técnico
Francisco Anaya Benítez

Consejo editorial

Ramón Reig (*Universidad de Sevilla*)
José Ignacio Aguaded Gómez (*Universidad de Huelva, España*)
Ma. del Mar Ramírez Alvarado (*Universidad de Sevilla, España*)
Augusto David Beltrán Poot (*Universidad Autónoma de Yucatán, México*)
Rafael Marfil Carmona (*Universidad de Granada*)
Amor Pérez Rodríguez (*Universidad de Huelva*)
Carmen Marta-Lazo (*Universidad de Zaragoza*)
Gloria Olivia Rodríguez Garay (*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México*)
M^a. Ángeles Martínez (*Universidad de Sevilla, España*)
Marta Pulido (*Universidad de Sevilla, España*)
Martha Elena Cuevas Gómez (*Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México*)
Martha Patricia Álvarez Chávez (*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México*)

Edita:



ÍNDICE

PRÓLOGO	9
<i>Ána García-Varcárcel Muñoz-Repiso</i>	11
INTRODUCCIÓN	13
<i>Gema Paramio Pérez, Patricia de Casas Moreno y Verónica Basilotta Gómez de Pablos</i>	
CAPÍTULO I. Realidad virtual. Metaversos como herramienta para la teleformación	15
<i>Pablo Martín Ramallal y Antonio Merchán Murillo</i>	
CAPÍTULO II. Development of a research protocol for teacher engagement in the coventry pilot of the beaconing platform for ‘anywhere anytime’ gamified learning	39
<i>Jackie Calderwood</i>	
CAPÍTULO III. Alfabetização midiática e formação jornalística: a experiência de estudantes de jornalismo da Unesp Bauru	67
<i>Aline Cristina Camargo</i>	
CAPÍTULO IV. La alfabetización mediática frente al auge de las nuevas plataformas audiovisuales: consumo y hábitos de la audiencia	85
<i>Aurora Forteza Martínez, Patricia de Casas Moreno y María Dolores Guzmán Franco</i>	
CAPÍTULO V. El modelo TPACK en educación física: una revisión sistemática	105
<i>Laura Ladrón-de-Guevara Moreno, Bartolomé J. Almagro y Julio Cabero Almenara</i>	
CAPÍTULO VI. Muestra de experiencias gamificadas en el aula	121
<i>Natalia Díaz Delgado</i>	
CAPÍTULO VII. Los siete pasos clave para el diseño de una buena gamificación	147
<i>M^a Beatriz Juárez Escribano</i>	

CAPÍTULO V

EL MODELO TPACK EN EDUCACIÓN FÍSICA:
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Laura Ladrón-de-Guevara Moreno

*Universidad de Sevilla y Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola
CEU, España*

Dr. Bartolomé J. Almagro

Universidad de Huelva, España

Dr. Julio Cabero Almenara

Universidad de Sevilla, España

Resumen

En el ámbito educativo, las Tecnologías de la Información y Comunicación (en adelante TIC) invaden los procesos exigiendo nuevas formas de enseñar y dando lugar a nuevos paradigmas, marcos teóricos y modelos educativos. Entre otros, uno de los marcos conceptuales de referencia es el TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), modelo que establece las formas de conocimiento necesarias para integrar de manera efectiva la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El área de Educación Física (en adelante EF) debe evolucionar y adaptarse a este cambio metodológico. Por ello, el objetivo de esta investigación teórica fue realizar una revisión sistemática para analizar el estado actual de estudio del modelo TPACK en el área de EF. La búsqueda se realizó en cinco bases de datos diferentes: Scopus, ERIC, Web of Science, iFind y Dialnet utilizando términos tanto en castellano como en inglés. La búsqueda inicial dio lugar a 41 resultados de los cuales se descartaron 31 por no cumplir los criterios de inclusión predefinidos, seleccionándose finalmente 10 de ellos. Los resultados mostraron que la mayoría de las investigaciones se encuentran encaminadas a analizar el TPACK de los estudiantes universitarios de EF, tanto el nivel de cada uno de los tipos de conocimientos que conforman el modelo, como los niveles de TPACK presentes en los programas de formación. Además, todos los alumnos se calificaron con un alto nivel de TPACK sin diferencias significativas en cuanto al género y en la mayoría de los casos defendieron que esa integración era casi inexistente en sus prácticas de enseñanza dentro del ámbito universitario. Se concluye indicando que son necesarios más estudios que analicen no solo el TPACK de los alumnos, también de los docentes universitarios de EF. Además, se informa de la necesidad de implantar y ofrecer programas de formación en nuevas tecnologías para los docentes universitarios de EF.

Palabras clave

Educación Deportiva, Tecnologías de la Información y Comunicación, Docencia Universitaria, Enseñanza, Pedagogía, Formación.

Artículo en revista Retos

2019, Retos, 36, 362-369

© Copyright: Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF) ISSN: Edición impresa: 1579-1726. Edición Web: 1988-2041 (www.retos.org)

El conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar del profesorado universitario de Educación Física**Technological, pedagogical and content knowledge in faculty professors of Physical Education**

*Laura Ladrón-de-Guevara Moreno, **Julio Cabero-Almenara, ***Bartolomé J. Almagro

*Universidad de Sevilla (España) y Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU (España), **Universidad de Sevilla (España), ***Universidad de Huelva (España)

Resumen. Debido a la invasión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la sociedad actual, en el panorama educativo se presentan grandes oportunidades de integración, pero en ocasiones, el profesorado no aprovecha el potencial que éstas ofrecen. El propósito de este estudio fue analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) del profesorado formador de futuros docentes de Educación Física necesarios para la efectiva integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo como referencia uno de los modelos más utilizados, el modelo TPACK. Para ello, se administró un cuestionario a 351 docentes universitarios de los Grados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y Educación Primaria. Se analizaron las diferencias en el TPACK y en la autoeficacia percibida en el uso del ordenador en cuanto al género, edad, a la existencia de formación específica en TIC, así como las relaciones entre sus variables. Los resultados señalan que la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) de los docentes encuestados se ha visto influenciada por haber realizado acciones específicas formativas en el terreno de la tecnología. Se encontraron diferencias significativas entre el género y la dimensión tecnológica. Además, el conocimiento tecnológico y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador fue significativamente mayor en los docentes de menos de 36 años. Por ello, se destaca la necesidad de formación específica sobre la aplicación de las tecnologías en los docentes universitarios, teniendo en cuenta las peculiaridades de los contenidos del área de Educación Física.

Palabras clave. Formación, TPACK, Educación Física, profesores universitarios.

Abstract. Due to the invasion of information and communication technologies (ICT) in today's society, great opportunities for integration are presented in the educational panorama, but sometimes, teachers don't take advantage of the potential they offer. The aim of this study was to analyze the Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) framework of the Faculty professors of pre-service Physical Education teachers necessary for the effective integration of ICT in the teaching-learning process, taking as a reference the TPACK framework, one of the most common models used to measure it. The method included a questionnaire which was submitted to 351 Faculty professors of Bachelor Degree in Physical Education and Sport, and also in Education. TPACK and the computer self-efficacy differences were analyzed in terms of gender, age, the existence of previous ICT training, and the relationship between its variables. The results demonstrated that those professors who had undergone a specific training in ICT showed a better application of the technology (TCK + TPK + TPACK). Significant differences were identified between gender and technological dimension. In addition, the technological knowledge and the computer self-efficacy were significantly higher in teachers under 36 years of age. Given the peculiarities of the Physical Education and Sports subject, this study confirms that it is necessary a specific training for the application of technologies in Faculty professors.

Keywords. Training, TPACK, physical education, Faculty professors.

Introducción

Uno de los problemas existentes en la actualidad consiste en la diferencia entre la fuerte penetración que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están teniendo en las instituciones educativas, tanto en lo que se refiere al aumento de su presencia como a la diversidad de ellas (Johnson, Adams-Becker, Cummins, Estrada, Freeman & Hall, 2016) y los pocos resultados en la mejora de la calidad educativa que se está teniendo, valga como ejemplo la diversidad de estudios que han señalado la no existencia de relación entre su presencia y la mejora de los resultados académicos (Barrera-Osorio & Linden, 2009; Unesco, 2016). Esta ineficacia ha sido explicada por diferentes motivos, siendo uno de ellos, la capacitación que los docentes tienen respecto a las TIC (Cabero & Barroso, 2016; Sola, Nniya, Moreno, & Romero, 2016; Suárez-Rodríguez, Almerich, Gargallo, & Aliaga, 2013; Valdívieso & Gonzáles, 2016), capacitación que se ha centrado más en su componente tecnológico e instru-

mental que en las propuestas educativas y metodológicas.

En el área de Educación Física se presenta un panorama parecido. La mayoría de los estudios realizados hasta la fecha son estudios descriptivos que se centran en analizar los usos, los niveles de conocimientos y actitudes que poseen los docentes con respecto a la integración de las TIC (Capllonch, 2005; Cuellar & Delgado, 2010; Ferreres, 2011; Prat, Camerino, & Coiduras, 2013). Estos usos y niveles de capacitación son altos en los docentes de Educación Física, pero al igual que en el resto de las áreas, se hace necesaria una formación urgente que capacite al profesorado no solo en el uso de las TIC desde un punto de vista técnico, si no conseguir una capacitación pedagógica que asegure dicha integración en el currículo universitario de Educación Física (Cuellar & Delgado, 2010). Y es en esta perspectiva en la que trata de profundizar el presente estudio y donde entra en acción la propuesta realizada por Mishra y Koehler (2006) y Koehler y Mishra (2008), conocido como modelo (TPACK) (*Technological Pedagogical Content Knowledge* / Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido o Disciplinar).

La propuesta asume la idea que, para la capacitación educativa de los docentes y el uso pedagógico de las TIC, no es suficiente con que posean un conocimiento para su

Fecha recepción: 27-11-18. Fecha de aceptación: 22-04-19
Laura Ladrón de Guevara Moreno
lguevara@ceusmdulcia.com

manejo tecnológico-instrumental, que es lo usualmente realizado, sino que, por el contrario, requieren tres tipos de conocimiento fundamentales para su incorporación a la práctica educativa con garantía: conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenidos o disciplinar. Como sugieren Chai, Chin, Koh y Tan (2013), este modelo ha surgido como un marco teórico fundamental que podría ayudar a explicar la complejidad que implica integrar las TIC por parte de los maestros en la enseñanza en el aula.

El modelo establece que los docentes deben presentar un conocimiento tecnológico sobre el funcionamiento tanto general como específico de las TIC y las maneras de utilizarlas, un conocimiento pedagógico sobre la manera de enseñar eficazmente, y un conocimiento sobre el contenido o disciplinar sobre la materia que deben enseñar. Pero lo significativo que propone el modelo y siguiendo la aportación de Cabero-Almenara (2014), es que para que un profesor se encuentre capacitado para la incorporación de las TIC en los escenarios formativos, no es suficiente con la comprensión y percepción de los tres primeros componentes percibidos de forma aislada, sino que también debe percibirlos en interacción con otros conocimientos, dando lugar a los siete constructos que propone el modelo: CK (conocimiento sobre el contenido de la materia o disciplinar), PK (conocimiento pedagógico), TK (conocimiento tecnológico), PCK (conocimiento pedagógico del contenido), TCK (conocimiento de la utilización de las tecnologías), TPK (conocimiento pedagógico tecnológico) y TPACK (conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido). Aspecto que llevará a reclamar que cada uno de los conocimientos requerirá que los docentes tengan diferentes tipos de competencias específicas (Cejas, Navio, & Baroso, 2016).

El modelo ha adquirido fuerte significación en los últimos años, realizándose aplicaciones tanto en diferentes áreas curriculares (Deng, Sing, So, Qian, & Chen, 2017; Hu, Walker, & Hsiao, 2013), como en diferentes niveles de formación de los docentes (Cabero-Almenara, Roig-Vila, & Mengual-Andrés, 2017; Rienties, et al., 2013), actores participantes en la enseñanza (Sobel & Grotti, 2013), tecnologías (Anderson & Barham, 2013; Poitras, Doleck, Huang, Li, & Lajoie, 2017); o estrategias de enseñanza (Hsu, Liang, & Su, 2015).

Hasta la fecha, la investigación del modelo TPACK aplicada al área de Educación Física ha sido abordada fundamentalmente en Estados Unidos (e.g. Baert & Stewart, 2014) y en Turquía (Cengiz, 2015; Semiz & Ince, 2012). Semiz e Ince (2011) realizaron la primera propuesta de cuestionario adaptando la encuesta TPACK de Schmidt et al. (2009) al área de Educación Física. También se han realizado otros estudios en el área que analizan y examinan las competencias del TPACK pero utilizando otro instrumento diferente de investigación, como la escala TPACK-deep de Yurdakul et al. (2012), también utilizada por Arslan (2015) para evaluar las competencias del TPACK en 1028 profesores de Educación Física en formación de Turquía.

Teniendo como referencia el modelo TPACK, esta investigación tiene como objetivo analizar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar en el profesorado que forma a futuros docentes de Educación Física, concretamente, docentes universitarios de los Grados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y Educación Primaria con mención en

Educación Física. Además, se pretende conocer si existen diferencias significativas en cuanto a los resultados obtenidos en función del género, la edad, la existencia o no de formación específica y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Metodología

Diseño

Se trata de un diseño cuantitativo descriptivo de poblaciones mediante encuestas (Montero & León, 2007) y de tipo transversal, ya que la descripción se hará en un único momento temporal.

Participantes

El muestreo realizado fue de tipo no probabilístico casual o intencional (Sabariego, 2012), ya que se «utiliza como muestra a individuos a los que se tiene facilidad de acceso dependiendo de distintas circunstancias fortuitas» (Sabariego, 2012, p.148). Los instrumentos de recogida de información se difundieron vía on-line durante el curso académico 2016-2017. Se tuvieron como referencia los siguientes criterios de inclusión: docentes universitarios de los Grados de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y/o del Grado de Educación Primaria de la mención de Educación Física (formadores de futuros docentes de Educación Física), que impartieran clases en alguna universidad española (tanto pública como privada), y que se encontraran en activo. Tras el análisis, se identificó como población total a 1664 docentes universitarios. El número de instrumentos correctamente cumplimentados fue de 351 (asumiendo un error estimado del 4,65%), de los cuales 232 eran docentes universitarios del Grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 99 del Grado de Educación Primaria con mención en Educación Física y 20 que impartía clase en ambas titulaciones. Los encuestados pertenecían a 55 universidades de 16 comunidades autónomas diferentes (ver Figura 1). De la muestra total, 244 eran hombres y 107 mujeres de edades comprendidas entre los 24 y 68 años de edad ($M = 43.47$; $DT = 9.87$).



Figura 1. Docentes universitarios encuestados por comunidades autónomas.

Instrumento

El instrumento de investigación empleado fue la versión española del Cuestionario TPACK para docentes universitarios de Educación Física (Ladrón-de-Guevara, Almagro, & Cabero-Almenara, 2019) basado en *The Survey of Preservice*

Teachers' Knowledge of Teaching and Technology (TPACK survey; Schmidt, et al., 2009), y en la adaptación al área de EF del *TPACK survey* realizado por Semiz e Ince (2012). El instrumento está formado por 30 ítems con una escala tipo Likert de 1 (muy en desacuerdo) al 5 (muy de acuerdo) y recoge información de cuatro dimensiones: 7 ítems correspondían al conocimiento tecnológico (TK; e.g., «Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología»), 3 ítems al conocimiento del contenido (CK; e.g., «Tengo suficientes conocimientos sobre educación física y deportes»), 8 ítems al conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido (PK+PCK; e.g., «Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en mis clases») y 12 ítems al conocimiento tecnológico del contenido, conocimiento tecnológico pedagógico, conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TCK+TPK+TPACK) a la que se denominó aplicación de la tecnología (e.g., «Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos teóricos sobre educación física y deportes»). El grado de fiabilidad (coeficiente Alfa de Cronbach) obtenida en las cuatro dimensiones fue: .93 para el conocimiento tecnológico (TK); .86 para el conocimiento del contenido (CK), .92 para el conocimiento pedagógico del contenido (PK+PCK) y .95 para el factor de aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK).

A dicho cuestionario se le incorporó la Escala de Autoeficacia Percibida en el Uso del Ordenador o *Computer Self-Efficacy Scale* de Howard (2014). Este instrumento está formado por 12 ítems, a los cuales se responde con escala tipo Likert de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo). Los ítems de dicha escala median el nivel de competencia y dominio del manejo del ordenador de manera general (e.g., «Si me esfuerzo lo suficiente siempre puedo resolver problemas informáticos complejos»). El Alfa de Cronbach obtenido en dicha escala fue de .97. Dicho instrumento ya ha sido empleado en otros estudios en España (Fernández-Espinola, Ladrón-de-Guevara, Almagro, & Rebollo, 2018; García-Pérez, Rebollo-Catalán, & García-Pérez, 2016; Rebollo-Catalán, Vicosbosch, & García-Pérez, 2015).

El instrumento también midió algunos datos demográficos como universidad en la que imparte clase, la edad, sexo y existencia de formación específica (sobre el uso de las nuevas tecnologías).

Procedimiento

En primer lugar, se contactó con los secretarios y profesorado de cada uno de los departamentos de las diferentes universidades para pedirles su participación. Se preparó el instrumento de investigación empleado en formato on-line con Google Forms y se envió a los correos electrónicos de toda la muestra. La información necesaria para su correcta cumplimentación quedó recogida tanto en el email como en el propio cuestionario, ya que el investigador no pudo estar presente durante su administración.

Análisis estadístico de los datos

Con respecto al análisis de los datos, en primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los datos analizando las medias (M) y desviaciones típicas (DT). Para el análisis de las diferencias en cuanto al sexo y a la existencia o no de formación específica en relación a las TIC, se realizó un con-

traste de medias no paramétrico a través del estadístico U de Mann-Whitney para grupos independientes (Siegel, 1976), tras aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov y no cumplir el supuesto de normalidad. Para el análisis de las diferencias en cuanto a la edad, se realizó un contraste de medias no paramétrico para k muestras independientes mediante el estadístico de Kruskal-Wallis. Con el objeto de conocer las diferencias significativas en cuanto al grupo de edad, dependiendo de si se cumplía o no el requisito de homogeneidad de varianzas, se aplicó la prueba *post hoc* T de Tukey y prueba de Games-Howell. Además, en aquellos contrastes que resultaron significativos, se calcularon los tamaños de los efectos y la potencia de los contrastes. Las asociaciones entre las variables del TPACK se analizaron utilizando el coeficiente de Spearman dada la distribución de la muestra. El nivel de relación se determinó siguiendo las recomendaciones de Cohen (1988). Tales análisis se efectuaron mediante los programas SPSS versión 21 para Windows y G*Power 3.0.

Resultados

Las puntuaciones medias alcanzadas por los docentes universitarios en cada una de las dimensiones de la versión española del Cuestionario TPACK para docentes de Educación Física fueron las siguientes: Conocimientos tecnológicos TK ($M=3.49$; $DT=.87$), conocimientos del contenido CK ($M=4.49$; $DT=.65$), conocimientos pedagógicos PK+PCK ($M=4.23$; $DT=.59$) y conocimientos sobre la aplicación de la tecnología TCK+TPK+TPACK ($M=3.70$; $DT=.73$). Con respecto a la autoeficacia percibida en el uso del ordenador (AU) fueron ($M=3.32$; $DT=.95$).

La dimensión con mayor puntuación fue el conocimiento del contenido (CK) lo que demuestra el dominio de la especificidad de la materia al tratarse de docentes universitarios y la de menor puntuación el conocimiento tecnológico (TK) junto con el conocimiento sobre la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK).

A continuación, se analizaron las diferencias significativas en cuanto al género, la edad y la existencia de formación específica en TIC.

Diferencias en cuanto al sexo

Se analizaron las diferencias significativas en función del sexo de los docentes encuestados para analizar la existencia de diferencias significativas entre hombres y mujeres.

Tabla 1.
Prueba de Mann-Whitney en función del sexo

	Sexo	n	Rango promedio	Suma de rangos	p
TK	Masculino	244	186.60	45531.00	.003
	Femenino	107	151.82	16245.00	
	Total	351			
CK	Masculino	244	182.34	44492.00	.063
	Femenino	107	161.53	17284.00	
	Total	351			
PK+PCK	Masculino	244	177.32	43266.00	.712
	Femenino	107	172.99	18510.00	
	Total	351			
TCK+TPK+TPACK	Masculino	244	185.14	45175.00	.011
	Femenino	107	155.15	16601.00	
	Total	351			
AU	Masculino	244	185.22	45194.50	.010
	Femenino	107	154.97	16581.50	
	Total	351			

Nota: p: p-value de la prueba U de Mann-Whitney; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Para ello, se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para grupos independientes al no obtener datos que respondieran a la normalidad (Tabla 1).

Se puede observar que existen diferencias significativas entre los hombres y las mujeres en conocimientos tecnológicos (TK) ($p = .003$) en la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) ($p = .011$) y en la autoeficacia percibida (AU) ($p = .010$), de modo que los hombres ($M = 3.59$ y $DT = .86$) parecen tener más conocimientos tecnológicos que las mujeres ($M = 3.28$ y $DT = .86$), muestran un mayor uso de las aplicaciones tecnológicas ($M = 3.76$ y $DT = .73$, frente a $M = 3.56$ y $DT = .74$ respectivamente) y se perciben más autoeficaces en el uso del ordenador ($M = 3.41$ y $DT = .91$, frente a $M = 3.12$ y $DT = .99$ respectivamente). Sin embargo, no existieron diferencias significativas ni en los conocimientos del contenido ni en los pedagógicos.

Así mismo, en cuanto a los tamaños de los efectos y la potencia de los contrastes, los resultados arrojan: para conocimientos tecnológicos, un tamaño del efecto medio-bajo (d de Cohen = .36) y una potencia de contraste adecuada ($1 - \hat{\alpha} = .95$), lo cual implica que, si bien existen diferencias significativas, éstas no son muy relevantes; no obstante, la alta potencia permite sostener la corrección de la conclusión estadística. En el caso de la aplicación de la tecnología (d de Cohen = .27 y $1 - \hat{\alpha} = .95$) los resultados son similares al caso anterior. Por último, para la autoeficacia percibida (d de Cohen = .31 y $1 - \hat{\alpha} = .95$), las interpretaciones anteriores se siguen manteniendo.

Diferencias en cuanto a la edad

Para realizar la existencia de diferencias significativas en cuanto a la edad, se dividió la muestra del estudio en tres rangos de edad diferentes: menores de 36 años ($n = 98$), entre 36 y 52 años ($n = 188$) y mayores de 52 años ($n = 65$). Se realizó un contraste de medias no paramétrico para k muestras independientes mediante el estadístico de Kruskal-Wallis (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba de Kruskal-Wallis en función de los grupos de edad establecidos

	Edad	n	Rango promedio	p
TK	< 36 años	98	202.26	.000
	36-52 años	188	177.07	
	> 52 años	65	133.31	
	Total	351		
CK	< 36 años	98	193.06	.104
	36-52 años	188	167.52	
	> 52 años	65	174.80	
	Total	351		
PK+PCK	< 36 años	98	168.32	.014
	36-52 años	188	168.58	
	> 52 años	65	209.05	
	Total	351		
TCK+TPK+TPACK	< 36 años	98	177.40	.644
	36-52 años	188	178.92	
	> 52 años	65	165.45	
	Total	351		
AU	< 36 años	98	216.62	.000
	36-52 años	188	166.92	
	> 52 años	65	141.02	
	Total	351		

Nota: p = p-value Kruskal-Wallis; TK, conocimiento tecnológico; CK, conocimiento del contenido; PK+PCK, conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK, aplicación de la tecnología; AU, autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Además, con el objeto de conocer las diferencias significativas en cuanto a los grupos de edad, dependiendo de si se cumplía o no el requisito de homogeneidad de varianzas, se aplicó la prueba *post hoc* T de Tukey y prueba de Games-Howell. Se obtuvieron los siguientes datos (Tabla 3):

Tabla 3. Comparaciones múltiples en función de los grupos de edad

Variable dependiente	(I) Edad (agrupado)	(J) Edad (agrupado)	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
TK (HSD Tukey)	< 36 años	36-52 años	.30	.11	.138	-.05	.45
		> 52 años	.60*	.14	.000	.30	.92
	36-52 años	< 36 años	-.20	.11	.138	-.45	.05
		> 52 años	.39*	.12	.004	.11	.68
	> 52 años	< 36 años	-.60*	.14	.000	-.92	-.28
		36-52 años	-.39*	.12	.004	-.68	-.11
PK+PCK (HSD Tukey)	< 36 años	36-52 años	.01	.07	.990	-.16	.18
		> 52 años	-.20	.09	.082	-.42	.02
	36-52 años	< 36 años	-.01	.07	.990	-.18	.16
		> 52 años	-.21*	.08	.034	-.41	-.01
	> 52 años	< 36 años	.20	.09	.082	-.02	.42
		36-52 años	.21*	.08	.034	.01	.41
AU (Games-Howell)	< 36 años	36-52 años	.45*	.11	.000	.19	.70
		> 52 años	.74*	.16	.000	.37	1.12
	36-52 años	< 36 años	-.45*	.11	.000	-.70	-.19
		> 52 años	.30	.15	.109	-.05	.65
	> 52 años	< 36 años	-.74*	.16	.000	-1.12	-.37
		36-52 años	-.30	.15	.109	-.65	.05

Nota: * La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05. TK, conocimiento tecnológico; PK+PCK, conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; AU, autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

En el caso de los conocimientos tecnológicos (TK), aplicando la prueba T de Tukey, existieron diferencias estadísticamente relevantes ($p < .001$) entre los sujetos menores de 36 años ($M = 3.71$; $DT = .84$) y los mayores de 52 ($M = 3.11$; $DT = .84$) y entre éstos y los sujetos que tienen entre 36 y 52 años ($p < .001$; $M = 3.51$; $DT = .86$). No así entre los más jóvenes y los de la franja de edad intermedia ($p = .138$). Es decir, que el conocimiento tecnológico fue significativamente menor en los sujetos de la muestra con más edad respecto a los otros dos grupos más jóvenes, pero no así entre éstos últimos. Por otro lado, el tamaño de los efectos y la potencia de los contrastes significativos, obtenidos mediante el programa G*Power, indican que fue grande y adecuada respectivamente en el caso de la primera comparación (d de Cohen = .708 y $1 - \hat{\alpha} = .993$), al igual que ocurre en el caso de la segunda (d de Cohen = .461 y $1 - \hat{\alpha} = .818$), por lo que se constata la relevancia del efecto de la edad sobre el conocimiento tecnológico y la confianza.

Respecto a los conocimientos pedagógicos (PK+PCK), existe una única diferencia estadísticamente relevante entre los sujetos acotados entre 36 y 52 años y los mayores de 52 ($p < .05$), aplicado el estadístico T de Tukey, cuyo tamaño de efecto fue prácticamente mediano (d de Cohen = .461) y adecuada la potencia del contraste ($1 - \hat{\alpha} = .891$). No se detectaron diferencias importantes entre las demás franjas de edad.

Por último, el grado de autoeficacia percibida (AU) también varía en función de la edad ($p < .001$). Por ello, para detectar dónde se hallan las verdaderas diferencias, se acudió de nuevo a las comparaciones múltiples a posteriori (*post hoc*) a través de la prueba de Games-Howell, cuyos resultados indican que los sujetos de menos de 36 años ($M = 3.71$; $DT = .82$) poseen un mayor nivel de autoeficacia percibida ($p < .001$) que los sujetos acotados entre 36 y 52 años ($M = 3.51$; $DT = .86$). Así mismo, la significación y el sentido de las diferencias se repiten entre el grupo de menores a 36 años y los mayores de 52 ($p < .001$; $M = 2.86$; $DT = 1.03$), pero no así entre los sujetos acotados entre 36 y 52 años y los mayores de 52 ($p = .109$). Por tanto, puede afirmarse que existe relación entre la edad y la autoeficacia percibida, especialmente acentuada entre los más jóvenes con respecto a los otros dos grupos de edad. El tamaño del efecto y la potencia de los contrastes significativos obtenidos en este caso (G*Power) fue mediano e inadecuada en la primera comparación (d de

Cohen = .499 y $1-\hat{\alpha}$ = .695), y alto y adecuada en la segunda (d de Cohen = .865 y $1-\hat{\alpha}$ = .990).

Diferencias en cuanto a la existencia de formación específica o no

En cuanto a la existencia de formación específica de los docentes universitarios encuestados, el 46.2% afirmó haber recibido formación centrada en el uso de las tecnologías. La mayoría de los que realizaron esta afirmación, destacaron haberla recibido como cursos de formación permanente, pero a nivel multidisciplinar. El 14.19% se consideraron autodidactas y tan solo el 4.32% de éstos afirmó haber recibido formación específica en tecnologías aplicadas a la actividad física y el deporte.

Se analizaron las diferencias significativas en función de la existencia de formación específica o no en nuevas tecnologías (cursos, talleres, etc.). Al igual que en la variable género, se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para grupos independientes al no obtener datos que respondieran a la normalidad (Tabla 4).

Tabla 4
Prueba de Mann-Whitney en función de la formación específica de los docentes

	Formación específica	n	Rango promedio	Suma de rangos
TK	No	188	137.75	29656.50
	Si	162	196.10	31768.50
	Total	351		
CK	No	188	167.59	31507.00
	Si	162	184.68	29918.00
	Total	351		
PK+PCK	No	188	138.52	29801.50
	Si	162	195.21	31623.50
	Total	351		
TCK+TPK+TPACK	No	188	149.17	28043.50
	Si	162	206.06	33381.50
	Total	351		
AU	No	188	164.45	30917.00
	Si	162	188.32	30508.00
	Total	351		

Nota: p: p-value de la prueba U de Mann-Whitney; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Los resultados muestran que, excepto en conocimientos de contenidos (CK), en todos los demás tipos de conocimientos y en la autoeficacia percibida existieron diferencias significativas entre las puntuaciones medias de los sujetos que sí y que no recibieron formación específica. Así, en el caso de conocimientos tecnológicos (TK) ($p < .00$), obtuvieron mayor puntuación los sujetos con formación específica ($M = 3.67$; $DT = .92$ y $M = 3.35$; $DT = .76$, respectivamente), al igual que ocurre para la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) ($M = 3.93$; $DT = .66$ y $M = 3.52$; $DT = .73$, respectivamente). En el caso de los conocimientos pedagógicos (PK+PCK) ($p < .001$), también los sujetos con formación obtuvieron mayores puntuaciones ($M = 4.33$; $DT = .57$ y $M = 4.14$; $DT = .59$). Por último, en la autoeficacia percibida (AU), también los sujetos con formación obtuvieron mayores medias ($p < .05$, $M = 3.45$; $DT = .84$ y $M = 3.22$; $DT = 1.01$, respectivamente). Es decir, en todas estas significaciones, los sujetos con formación específica obtuvieron mayores conocimientos que los que no la habían recibido.

Para los conocimientos tecnológicos, el tamaño del efecto fue medio-bajo y la potencia del contraste alta (d de Cohen = .39 y $1-\hat{\alpha}$ = .95), al igual que ocurrió en conocimientos pedagógicos (d de Cohen = .33 y $1-\hat{\alpha}$ = .95). Para los conocimientos sobre la aplicación de la tecnología, el tamaño del

efecto fue mediano y la potencia alta (d de Cohen = .59 y $1-\hat{\alpha}$ = .95). Por último, para la autoeficacia percibida, fue bajo y alta respectivamente (d de Cohen = .25 y $1-\hat{\alpha}$ = .95).

Relaciones entre las variables del cuestionario

A continuación, se aplicó el coeficiente de correlación lineal Rho de Spearman para obtener las correlaciones entre las diferentes dimensiones del cuestionario TPACK y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador en docentes de Educación Física (Tabla 5).

Tabla 5
Correlaciones entre las variables del cuestionario y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador

	TK	CK	PK+PCK	TCK+TPK+TPACK	AU
TK	1				
CK	.191**	1			
PK+PCK	.146**	.516**	1		
TCK+TPK+TPACK	.686**	.249**	.422**	1	
AU	.805**	.119*	.104	.583**	1

Nota: Correlaciones a partir de Test de Spearman; ** $p < .01$; * $p < .05$; TK: conocimiento tecnológico; CK: conocimiento del contenido; PK+PCK: conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; TCK+TPK+TPACK: aplicación de la tecnología; AU: autoeficacia percibida en el uso del ordenador.

Los resultados arrojan que existe una correlación alta entre PK+PCK y CK ($r = .516$), entre TCK+TPK+TPACK y TK ($r = .686$) y entre AU y TK ($r = .805$) y AU y TCK+TPK+TPACK ($r = .583$). En cambio, se puede observar una correlación media entre TCK+TPK+TPACK y PK+PCK ($r = .422$) y una correlación baja entre CK y TK ($r = .191$), entre PK+PCK y TK ($r = .146$) y entre AU y CK ($r = .119$) y AU y PK+PCK ($r = .104$) de acuerdo a las recomendaciones de Cohen (1988).

Discusión

Una de las primeras conclusiones se refiere a la alta valoración positiva que los docentes de Educación Física realizan de los diferentes tipos de conocimientos que conforman el modelo TPACK, al igual que los resultados obtenidos por Arslan (2015). Si bien se muestran más competentes en los conocimientos de contenido; la valoración más baja la realizaron en el conocimiento tecnológico. Hecho que tan bien se ve confirmado en que las puntuaciones medias más bajas se obtuvieron en los ítems del instrumento que analizaba la autoeficacia percibida en el uso del ordenador (Howard, 2014). Estos resultados, al igual que los obtenidos por otros estudios en el campo de la Educación Física (Arslan, 2015; Cengiz, 2015; Semiz & Ince, 2012), permiten proponer la creación de planes específicos para que los docentes adquieran competencias digitales específicas relacionadas con el terreno de la Educación Física, como la propuesta realizada por Juniu (2011) que presenta ejemplos de actividades de aprendizaje basadas en proyectos que se pueden integrar en el currículum de Educación Física, o diversas experiencias basadas en la gamificación en EF como la propuesta por Flores (2019) en la formación inicial del graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Se confirma también esta necesidad por el hallazgo obtenido en el trabajo respecto a que la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) de los docentes encuestados se ha visto influenciado por haber realizado acciones específicas formativas en el terreno de la tecnología; lógicamente tales influencias no se obtuvieron en lo referido al conocimiento de contenido.

Además, los resultados encontrados apuntan que el conocimiento mostrado por los profesores en lo referido a la dimensión tecnológica (TK) y la percepción de su autoeficacia para el uso de los ordenadores (AU) es superior al de las profesoras. Hallazgo que coincide con lo obtenido por otros autores (Erdogan & Sahin, 2010; Lin, Tsai, Chai, & Lee, 2013). Sin embargo, otros estudios realizados recientemente con estudiantes de magisterio Educación Física, muestran que no existen diferencias significativas en el TPACK en general en cuanto al género (Arslan, 2015; Jang & Tsai, 2012), lo que puede predecir un cambio generacional. En este sentido, este estudio encontró que el conocimiento tecnológico (TK) fue significativamente menor en los sujetos de la muestra con más edad (mayores de 52) respecto a los otros dos grupos más jóvenes. Además, el grado de autoeficacia percibida en el uso del ordenador también varió en función de la edad, los docentes de menos de 36 años poseen un mayor nivel de autoeficacia percibida que los acotados entre 36 y 52 años, o los mayores de 52. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los docentes de edades comprendidas entre 36 y 52 años y los mayores de 52. Por tanto, puede afirmarse que existe relación entre la edad y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador, especialmente acentuada entre los docentes universitarios más jóvenes con respecto a los otros dos grupos de edad. Estos resultados están en la línea con lo encontrado por Suárez-Rodríguez, Almerich, Díaz-García y Fernández-Piqueras (2012) en profesorado de Educación Primaria y Secundaria, donde también se apreciaba una tendencia general de que a mayor edad menor dominio de los recursos tecnológicos y menor consideración de la integración de los mismos en la práctica diaria. El profesorado más joven (menos de 35 años) es el que presentaba un mayor conocimiento de los distintos recursos tecnológicos.

No se encontraron diferencias significativas en función del género, en lo que respecta al dominio de conocimiento de los contenidos y al conocimiento pedagógico del contenido. Estos resultados coinciden con lo obtenido por Cabero y Barroso (2016) con una amplia muestra de docentes de diferentes niveles educativos y nacionalidades. Parece lógico que no existan diferencias en cuanto al conocimiento del contenido (actividad física, educación física y deporte) y al cómo orientar el aprendizaje del alumnado (conocimiento pedagógico del contenido) en función del género del docente universitario del Grado en Educación Primaria (Mención EF) o del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

En resumen, este estudio ha mostrado que los docentes universitarios de Educación Física (de las áreas de Didáctica de la Expresión Corporal y de Educación Física y Deportes) se autoperceben con buenos conocimientos en el contenido y en la pedagogía, pero sus puntuaciones en el conocimiento tecnológico, integración de la tecnología en su enseñanza y la autoeficacia en el uso del ordenador fueron menores (aunque no especialmente bajas: 3.49, 3.70 y 3.32 sobre 5). Los resultados señalan que los conocimientos tecnológicos, pedagógicos, la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) y la autoeficacia en el uso del ordenador de los docentes encuestados se ha visto influenciada por haber realizado acciones específicas formativas en el

terreno de la tecnología. Por otro lado, se encontraron diferencias significativas entre los hombres y las mujeres en conocimientos tecnológicos (TK), en la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) y en la autoeficacia percibida del uso del ordenador a favor del género masculino. Estos resultados deberán ser estudiados con más detalle en otras investigaciones para entender mejor la causa de estas diferencias. Además, el conocimiento tecnológico y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador fue significativamente mayor en los docentes universitarios de menos de 36 años. Por todo ello, es importante la formación específica sobre la aplicación de las tecnologías en los docentes universitarios, teniendo en cuenta las peculiaridades de los contenidos del área de Educación Física.

Esta investigación presenta algunas limitaciones (necesidad de aumentar la muestra del estudio incluyendo otros contextos, uso de un único instrumento autoadministrado, etc.), que tendrá que ser tenidas en cuenta en futuros estudios. De hecho, en base a este trabajo se plantean las siguientes líneas futuras de investigación: replicarlo en otros contextos, como por ejemplo con universidades iberoamericanas, en la línea de lo realizado por Cabero-Almenara (2014); contrastar los resultados con las opiniones que los alumnos tienen del TPACK de sus profesores, y analizar diferencias y similitudes; analizar el TPACK de los docentes mediante otros instrumentos como pueden ser la entrevista en profundidad y la observación no participante, siguiendo las sugerencias establecidas por diferentes autores (Bibi & Hossain, 2016; Drummond & Sweeney, 2017; González, 2017) y relacionar las puntuaciones obtenidas en el TPACK con el currículum de estudio ofrecido en las universidades específicas.

Conclusiones

En definitiva, los docentes universitarios de Educación Física se autoperceben con buenos conocimientos en el contenido y en la pedagogía, pero con algunas carencias en el conocimiento tecnológico y en la integración de la tecnología en su enseñanza. Los docentes que habían recibido una formación específica en el uso de las tecnologías, obtenían mayores puntuaciones medias especialmente en la dimensión aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) en su enseñanza. Los docentes de género masculino presentaron puntuaciones medias mayores en conocimientos tecnológicos (TK), en la aplicación de la tecnología (TCK+TPK+TPACK) y en la autoeficacia percibida del uso del ordenador. Además, el conocimiento tecnológico y la autoeficacia percibida en el uso del ordenador fue significativamente mayor en los docentes universitarios de menos de 36 años.

El estudio realizado contribuye a demostrar la necesidad de formación específica en la integración de las TIC en el profesorado universitario de Educación Física, una formación basada en las necesidades y peculiaridades del área de Educación Física que anteponga la pedagogía a los conocimientos tecnológicos aislados.

Agradecimientos

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la

ayuda de investigación pre-doctoral del Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU. Agradecer también la participación a toda la muestra del estudio.

Referencias

- Anderson, A., & Barham, N. (2013). Using the TPACK framework to unite disciplines in online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 549-545. <http://dx.doi.org/10.14742/ajet.24>.
- 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.
- Baert, H., & Stewart, A. (2014). The effects of role modeling on technology integration within Physical Education Teacher Education. *JTRM in Kinesiology*. Recuperado de <https://goo.gl/NuJa5c>
- Barrera-Osorio, F., & Linden, L. (2009). *The use and misuse of computers in education: evidence from a randomized experiment in Colombia*. Impact Evaluation series n°29, Policy Research working paper, 4836. Washington, DC: World Bank.
- Bibi, Sh., & 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.
- Cabero-Almenara, J., & Barroso, J. (2016). ICT teacher training: a view of the TPACK model / Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educación*, 28(3), 633-663. <http://dx.doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526>.
- Cabero-Almenara, J. (dir.) (2014). *La formación del profesorado en TIC: modelo TPACK*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/32292>
- Cabero-Almenara, J., Roig-Vila, R., & Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, 32, 73-84. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/16981/pdf>
- Capllonch, M. (2005). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Física de Primaria: Estudio sobre sus posibilidades educativas*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. Recuperado de <https://bit.ly/2RFJe9v>
- Cejas, R., Navio, A., & Barroso, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49, 105-119. <http://dx.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.
- Chai, C., Chiu, C., Koh, J., & Tan, C. (2013). Exploring Singaporean Chinese language teachers' technological pedagogical content knowledge and its relationship to teachers' pedagogical beliefs. *Asian-Pacific Education Researcher*, 22(4), 657-666.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. 2nd ed. NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Cuellar, M. J., & Delgado, M. A. (2010). Nuevas tecnologías en la enseñanza universitaria. Un estudio piloto en educación física. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 36, 69-79. Recuperado de <https://bit.ly/2OR9KOp>
- Deng, F., Sing, Ch., So, H-J., Qian, 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.
- Drummond, A., & Sweeney, T. (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>
- Erdogan, A., & 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.
- Fernández-Espinola, C., Ladrón-de-Guevara, L., Almagro, B. J., & Rebollo, J. A. (2018). Formación del profesorado de Educación Física en TIC: Modelo TPACK. *Escuela Abierta*, 21, 65-75. doi:10.29257/EA21.2018.05
- Ferreres, C. (2011). *La integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en el área de la educación física de secundaria: análisis sobre el uso, nivel de conocimientos y actitudes hacia las TIC y de sus posibles aplicaciones educativas*. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona. Recuperado de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/52837>
- Flores, G. (2019). ¿Jugamos al Súper Mario Bros? Descripción de una experiencia gamificada en la formación del profesorado de Educación Física. *Retos*, 36, 413-418. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/67816/43185>
- García-Pérez, R., Rebollo-Catalán, M. A., & García-Pérez, C. (2016). Relación entre las preferencias de formación del profesorado y su competencia digital en las redes sociales. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 68(2), 137-153.
- Howard, M. C. (2014). Creation of a Computer Self-Efficacy Measure: Analysis of Internal Consistency, Psychometric Properties, and Validity. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(10), 677-681. <https://doi.org/10.1089/cyber.2014.0255>
- Hsu, C-Y, Liang, J-H., & Su, Y-C. (2015). The Role of the TPACK in Game-Based Teaching: Does Instructional Sequence Matter? *Asia-Pacific Educational Research*, 24(3), 463-470. <https://doi.org/10.1007/s40299-014-0221-2>
- Hu, H-W., Walker, K., & Hsiao, W-Y. (2013). Developing elementary pre-service teachers' technological, pedagogical, and content knowledge for learning and teaching division of fractions. *International Journal of Technology, Knowledge and Society*, 9(2), 185-204.

- Jang, S.-J., & 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.
- Johnson, L., Adams-Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016. Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- 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>
- Koehler, J., & Mishra, P. (2008). Introducing technological pedagogical knowledge. In AACTE (Eds.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 3-28). New York: Routledge for the American Association of Colleges of Teacher Education. Routledge: Taylor & Francis Group.
- Ladrón-de-Guevara, L., Almagro, B. J. y Cabero, J. (2019). *Cuestionario TPACK para docentes universitarios de Educación Física*. Manuscrito presentado para su publicación.
- Lin, T.-C., Tsai, C.-C., Chai, C. S., & Lee, M.-H. (2013). Identifying science teachers' perceptions of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 325-336.
- Mishra, P., & Koehler, J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. doi:10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x
- Montero, I., & León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Poitras, E., Doleck, T., Huang, L., Li, Sh., & Lajoie, S. (2017). Advancing teacher technology education using open-ended learning environments as research and training platforms. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 32-45.
- Prat, Q., Camerino, O., & Coiduras, J. LL. (2013) Introducción de las TIC en educación física. Estudio descriptivo sobre la situación actual. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 113, 37-44. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/3\).113.03](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/3).113.03)
- Rebollo-Catalán, A., Vico-Bosch, A., & García-Pérez, R. (2015). El aprendizaje de las mujeres de las redes sociales y su incidencia en la competencia digital. *Revista Prisma Social*, 15, 122-146. Recuperado de <https://goo.gl/VAKsSf>
- Rienties, B., Brouwer, N., Carbonell, K.B., Townsend, D., Rozendal, A.-P., Loo, J., ... Lygo-Baker, S. (2013). Online training of TPACK skills of higher education scholars: A cross-institutional impact study. *European Journal of Teacher Education*, 36(4), 480-495. <https://doi.org/10.1080/02619768.2013.801073>
- Sabariego, M. (2012). El proceso de investigación (parte 2). In R. Bisquerra (coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 127-163). (3ª. ed.). Madrid: La Muralla.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Semiz, K., & Ince, M.L. (2011). Adaptation and validation of teachers' knowledge of teaching and technology, technology integration self-efficacy and outcome expectations questionnaires for preservice PE teachers. In *16th Annual ECSS Congress Book of Abstracts*, 49, Liverpool, England.
- Semiz, K., & 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.
- Siegel, S. (1976). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas: México.
- Sobel, K., & Grotti, M. G. (2013). Using the TPACK framework to facilitate decision making on instructional technologies. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 25(4), 255-262.
- Sola, M., Nnuya, M., Moreno, A., & Romero, J. J. (2016). Valoración del profesorado de educación secundaria de la ciudad de Tetuán sobre la formación en TIC desarrollada desde el Ministerio de Educación Nacional. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 50, 49-63. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.03>
- Suárez-Rodríguez, J. M., Almerich, G., Díaz-García, I., & Fernández-Piqueras, R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 11(1), 293-309.
- Suárez-Rodríguez, J. M., Almerich, G., Gargallo, B., & Aliaga, F. M. (2013). Las competencias del profesorado en TIC: estructura básica. *Educación XXI*, 16(1), 39-62. <https://doi.org/10.5944/educxxi.16.1.716>
- Unesco (2016). *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa*. Unesco: Santiago de Chile.
- Valdivieso, T. S. & Gonzáles, M. A. (2016). Competencia Digital Docente: ¿Dónde estamos? Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 49, 57-73. doi:10.12795/pixelbit.2016.i48.09
- Yurdakul, I. K., Odabasi, H. F., Kilicer, K, Coklar, A. N., Birinci, G., & Kurt, A. A. (2012). The development, validity and reliability of TPCK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computers & Education*, 58(3), 964-977. doi:10.1016/j.compedu.2011.10.012

