

Ar@cne

REVISTA ELECTRÓNICA DE RECURSOS EN INTERNET
SOBRE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES

Universidad de Barcelona
ISSN 1578-0007
Depósito Legal: B. 21.743-98
216, enero de 2017



ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS GEOESPACIALES EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO: EL MODELO TPACK Y LA EDUCACIÓN AL AIRE LIBRE

Isabel María Gómez Trigueros
Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas
Universidad de Alicante
isabel.gomez@ua.es

Adquisición de competencias geoespaciales en la formación inicial del profesorado: el modelo TPACK y la educación al aire libre (Resumen)

La adquisición de las competencias geoespaciales es prioritaria en la formación inicial del profesorado. Dicho aprendizaje debe lograrse a través de dos pilares complementarios: las herramientas tecnológicas, implementadas de manera adecuada, y el referente vivencial del Aprendizaje al Aire Libre. El objetivo central de este estudio ha sido valorar la consecución de las competencias espaciales y digitales a través de una intervención en el aula de Grado de Primaria de la Universidad de Alicante, con el modelo de enseñanza TPACK. Para ello, se ha utilizado una metodología mixta, a partir de la experiencia de los participantes y de las respuestas obtenidas en los cuestionarios de escala Likert. Los resultados arrojan conclusiones significativas sobre el valor positivo de la intervención para la consecución de tales competencias (geoespaciales y digitales) así como la conveniencia de implementar estrategias similares en la formación de los futuros docentes.

Palabras clave: TPACK, TIC, TIG, Aprendizaje al Aire Libre, Ciencias Sociales.

Recibido: 30 de noviembre de 2016
Devuelto para correcciones: 05 de diciembre de 2016
Aceptado: 15 de diciembre de 2016

Acquisition of geospatial competences in the initial training of teachers: the TPACK model and the education outdoors (Abstract)

The acquisition of geospatial competences is a priority in the initial training of teachers. This learning must be achieved through two complementary pillars: technological tools, properly implemented, and the experiential referent of Outdoors Education. The main objective of this study was to evaluate the achievement of spatial and digital competences through an intervention in the classroom of Primary School Teachers of the University of Alicante, with the TPACK teaching model. For this, a mixed methodology has been used, based on the experience of the participants and the answers obtained in the Likert scale questionnaires. The results show significant conclusions about the positive value of the intervention for the achievement of such competences (geospatial and digital) as well as the convenience of implementing similar strategies in the training of future teachers.

Key words: TPACK, ITC, IGT, Outdoor Education, Social Sciences.

El actual contexto formativo del EEES

La necesidad de reajustar el sistema universitario a las demandas de la Declaración de Bolonia¹ y a las nuevas realidades del siglo XXI, ha dado lugar a una modificación en los planes de estudio de las Facultades de Educación. En este sentido, el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) recoge la importancia de desarrollar una formación en competencias entendidas éstas como herramientas de acceso a los conocimientos y a la formación a lo largo de la vida.² Tales orientaciones del diseño formativo sitúan a las competencias como verdaderas protagonistas de los procesos de E-A.³

No existe una única definición, unívoca sobre competencias. Así, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y la formación profesional las describe como “El conjunto de conocimientos y capacidades que permitan el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo”. Por su parte, Guy Le Boterf⁴ las considera “una construcción, a partir de una combinación de recursos (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes, y recursos del ambiente (relaciones, documentos, informaciones y otros) que son movilizados para lograr un desempeño”. Según la OECD⁵ se trata de las habilidades intelectuales, las actitudes y otros elementos no cognitivos que son adquiridas y desarrolladas por los sujetos necesarias para participar con eficacia en diferentes contextos sociales. Todas estas aproximaciones otorgan, a las competencias, un rol fundamental en la formación integral de los estudiantes.⁶ Asimismo, se convierten en el elemento central para lograr

¹ Salaburu, Ginés y Haug, 2011.

² Delors, 1996.

³ Goñi, 2005.

⁴ Le Boterf, 2001, p. 23.

⁵ OECD, 2001.

⁶ Feito, 2008.

la adaptación de los distintos modelos formativos a un marco europeo en el que se registren aquellas destrezas básicas que deben adquirir los estudiantes para lograr un aprendizaje permanente. En este sentido, el sistema educativo español, en su Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, concreta en siete las competencias clave: Comunicación lingüística (CCL); Matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT); Digital (CD); Aprender a aprender (CPAA); Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE); Conciencia y expresiones culturales (CEC); Sociales y cívicas (CSC). De ahí que la actual formación inicial del profesorado tenga en cuenta, además de la adquisición de contenidos, el desarrollo de las competencias clave, prestando una especial atención a la competencia digital debido a la cada vez mayor incursión de las tecnologías en todos los ámbitos de la vida y, de manera especial, en el ámbito educativo. En los últimos años, se observa la proliferación de herramientas y recursos educativos en Internet que obliga a una adaptación metodológica y educativa de los estudios de Grado de Primaria. Dichas transformaciones pasan por un cambio en el rol del docente que conlleva una modificación en su formación respecto de las tecnologías.

Tradicionalmente, la cualificación digital del profesorado se limitaba a un uso manipulativo de las TIC. En la actualidad, se precisan profesionales de la enseñanza que sepan utilizar dichas herramientas de manera adecuada. Ya no es suficiente con el manejo de los recursos tecnológicos sino que se precisa también el conocimiento pedagógico de la tecnología de manera que se produzca una correcta inclusión de las TIC en los procesos educativos con la finalidad de alcanzar un aprendizaje efectivo y de calidad.⁷

Conscientes de tales necesidades, las universidades de todo el mundo se han implicado en la elaboración de estudios que analizan las habilidades y las destrezas que poseen los educadores en TIC. Así, la UNESCO,⁸ con el objeto de ayudar a elaborar las políticas de educación y los planes de estudios, establece las competencias que los docentes deben desarrollar para utilizar las tecnologías en su tarea diaria sin olvidar las directrices pedagógicas en su uso. En dicho documento se establecen los estándares en competencia digital del profesorado desde tres enfoques que son: la alfabetización tecnológica; la profundización del conocimiento y la construcción del conocimiento.

Por tanto, se precisan nuevos modelos de E-A que se adecuen a tales requerimientos en la formación de los futuros docentes. Las actuales propuestas metodológicas se centran sólo en algunos de estos aspectos descuidando su integración y, en consecuencia, dando lugar a aprendizajes incompletos que imposibilitan la correcta inclusión tecnológica en las aulas.

El Modelo de Enseñanza y Aprendizaje TPACK

A la luz de estas necesidades, han surgido novedosos modelos de E-A que centran su interés en solventar las deficiencias planteadas en las metodologías existentes. Tal es el

⁷ Roig, *et al.*, 2015.

⁸ UNESCO, 2011.

caso de la propuesta realizada por los investigadores Punja Mishra y Matthew Koehler⁹ en el denominado TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Este modelo señala que los docentes deben poseer conocimientos pedagógicos y de la materia que imparten así como conocimientos tecnológicos. Dichos investigadores plantean la importancia de que estos tres elementos interactúen al mismo tiempo en el proceso de E-A. Se construye así un entramado de interrelaciones que todo profesor debe conocer y utilizar para una correcta integración de las TIC en su actividad diaria.

Tradicionalmente, la formación del docente se centraba, de manera casi exclusiva, en el conocimiento de los contenidos.¹⁰ Con el paso del tiempo, esta formación incluirá, además, los conocimientos pedagógicos para el desarrollo de la práctica docente pero como dos elementos aislados, esto es, por un lado los contenidos de la materia y, por otro lado, los contenidos pedagógicos. Ante esta situación, y ante la proliferación de estudios centrados en el contenido disciplinar del docente o en la pedagogía del proceso de enseñanza, obliga a una formación del profesorado en contenidos disciplinares y pedagógicos trabajados de manera simultánea. En este ambiente investigativo, Mishra y Koehler proponen un nuevo modelo de E-A TPACK que integra el contenido tecnológico al contenido del conocimiento y al contenido pedagógico con la idea subyacente de que éste no puede ser adquirido sin su contextualización.¹¹

El modelo TPACK tiene en cuenta el hecho de que la tecnología ha llegado para quedarse. Ante esta realidad, el docente debe formarse en el uso de las tecnologías y en habilidades para adaptarse a los cambios que se produzcan ante los nuevos *softwares* y *hardwares*. Para estos autores, la máxima expresión del conocimiento docente profundo es el que integra los tres conocimientos, el conocimiento disciplinar o de contenidos (CK), el conocimiento pedagógico (PK) y el conocimiento tecnológico (TK). Esta integración se produce en el modelo TPACK.

El modelo TPACK aporta un punto de vista novedoso respecto de la incorporación de las TIC en el aula, centrando la atención no en la capacitación exclusiva en competencias instrumentales sino en su interrelación con el componente didáctico. En tal sentido, las competencias que debe poseer el docente son de tipo cognoscitivo, metodológico y actitudinal, su dominio y comprensión permitirán una utilización correcta de las tecnologías en la docencia.¹² Asimismo, este modelo será capaz de resolver conflictos en la formación inicial del profesorado, ayudando al desarrollo de cambios en los procedimientos frente a las tecnologías. En este sentido, propone una acción reflexiva a la hora de abordar la labor educativa, ayudándole a meditar sobre la formación del docente pues le hace partícipe del autoconocimiento y del desenvolvimiento propio en la práctica didáctica.¹³ Ahora, el interés se focaliza en el proceso de E-A con las tecnologías y no cómo introducir la TIC en la enseñanza de unos contenidos disciplinares concretos.

⁹ Mishra y Koehler, 2006.

¹⁰ Shulman, 1986

¹¹ Koehler y Mishra, 2009.

¹² Merma, 2008.

¹³ Korthagen y Vasasos, 2005

La Enseñanza al Aire Libre y las competencias geográficas

Existe la errónea idea de que la Educación al Aire Libre no es una disciplina en sí misma ni figura en los currículos oficiales. Se la considera, más bien, como una herramienta que ayuda a reforzar el aprendizaje en áreas tales como las ciencias. La Educación al Aire Libre, definida como aquella que "utiliza el paisaje como medio para acercarse y comprender el mundo, [...]",¹⁴ surge unida a la Educación Ambiental y se materializa como respuesta a la creciente preocupación por el medio ambiente que se desarrolló en los años sesenta y que hace referencia a los tres dominios de aprendizaje: los conocimientos, los procedimientos y las actitudes.

Desde una dimensión geoespacial, se trata de una línea de investigación desarrollada en países como Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda principalmente. En el contexto europeo y español, son diversas las corrientes pedagógicas que han destacado la importancia del contacto directo con el medio para la formación de los estudiantes. Autores como Jean-Jacques Rousseau, ya en el siglo XVIII, defendían la importancia del acercamiento de la educación al aire libre, otorgándole a la naturaleza el título de medio educador¹⁵ así como un marco vivenciado de cada lección.¹⁶

Se trata pues de intervenciones didácticas que abogan por la estrecha y necesaria vinculación entre entorno espacial y proceso de enseñanza para la consecución de aprendizajes completos y significativos. En dichas propuestas se elogia la utilización del medio natural y el aprendizaje experiencial, como métodos en la educación¹⁷ atribuyendo, al paisaje, una funcionalidad como entorno en el que el estudiante se relaciona y del que adquiere y desarrolla diversas capacidades tales como la de interpretar y analizar los procesos y fenómenos del medio que habita.

En este sentido, se afirma que la educación desconectada de la naturaleza y del paisaje próximo del alumnado altera las percepciones y limita el sentimiento de pertenencia respecto de los espacios territoriales del estudiante.¹⁸ Olvidar el medio natural en los procesos de E-A conlleva una distorsión de la realidad que, a su vez, produce una deformación de los conceptos geográficos en la mente del discente.

En referencia a la importancia de los aprendizajes en la naturaleza, Fullonet¹⁹ incide en su efecto socializador; recreativo; motivador y estimulante despertando el respecto a la concienciación de proteger y preservar los paisajes locales.

Pero la Enseñanza al Aire Libre es, sobre todo, experiencial y práctica en la que tienen cabida distintos procesos y estrategias de aprendizaje en la que confluyen diversos objetivos. Asimismo, ayuda a la adquisición de las competencias específicas de la materia geográfica. Dichas destrezas pueden ordenarse en torno a los siguientes

¹⁴ Freire, 2011, p. 13.

¹⁵ Fröebel, 1918.

¹⁶ Decroly y Boon, 1965.

¹⁷ Delgado y Subires, 2016, p. 511.

¹⁸ Freire, 2011.

¹⁹ Fullonet, 1989.

núcleos:²⁰ a) Comprensión y explicación de los cambios y procesos acontecidos en el espacio como un elemento dinámico, de contrastes y resultado de la interacción de diferentes procesos (sociales, económicos, históricos, culturales, etc.), entendida como manejo de la información geográfica; b) Registro y utilización de datos cartográficos desde una dimensión interpretativa mediante el uso, lectura e interpretación de los mapas; c) Análisis de la gestión y organización del territorio desde diferentes dimensiones y reflexión sobre las diferencias socioeconómicas; d) Trabajo de campo y conocimiento directo del espacio para una participación activa en el territorio en el que se convive.

Esta estrategia de aprendizaje permite la adquisición y el desarrollo práctico de técnicas y destrezas propias de la geografía mediante diferentes actividades como la localización de lugares y fenómenos en un lugar concreto; diferenciación de elementos y de sus relaciones; interpretación y análisis de su distribución así como su explicación razonada.²¹

En este ambiente, los nuevos dispositivos se presentan como recursos complementarios para la consolidación y adquisición de las competencias geográficas. Asimismo, las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) orientadas a la E-A de la geografía se nutren de los Sistemas de Información Geográfica y los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)²² y son una herramienta didáctica necesaria en la actual sociedad del siglo XXI. En multitud de estudios e investigaciones, ha quedado constatado que la enseñanza con dichas tecnologías presenta una serie de ventajas que combinadas con la Enseñanza al Aire Libre permiten salvar las carencias presentes en el trabajo de aula. Entre dichas ventajas se encuentra: su capacidad de motivación, la posibilidad de personalizar el aprendizaje, el fomento de la interacción y por lo tanto la enseñanza activa, la realización de simulaciones y experiencias de aprendizaje que estaban limitadas en la realidad, y la rapidez en el aprendizaje que permitía el uso de la informática.²³

Aspectos centrales de la indagación

Objetivos de la investigación

La finalidad de esta investigación es analizar el valor formativo que adquiere la combinación de la Enseñanza al Aire Libre y el uso de las TIG para la consecución de las competencias geoespaciales. Asimismo, se estudia la adquisición de conocimientos disciplinares (CK), pedagógicos (PK), tecnológicos (TK) y su correcta combinación en la formación inicial del profesorado para una adecuada inclusión de las tecnologías en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Para ello, se comparan los resultados

²⁰ A.A.V.V., 2004, p. 180-181.

²¹ Delgado Peña y Rodrigo Comino, 2012.

²² Baker, *et al.*, 2015.

²³ Moreno, 1989.

obtenidos en dos cuestionarios implementados a lo largo de la intervención de aula; se examina la competencia digital de los estudiantes participantes y se detalla la influencia que pueda tener el modelo TPACK en la capacitación de los futuros maestros y maestras.

Metodología y enfoque de la propuesta

La experiencia llevada a cabo se ha desarrollado en el contexto de la Facultad de Educación de Alicante y se ha realizado a lo largo de dos cursos académicos (2010-2011 y 2011-2012), en el ámbito del área de “Didáctica de la Geografía” del Grado de Maestro de Educación Primaria.

El enfoque de la investigación es exploratorio y descriptivo. Para su desarrollo se ha seguido un modelo mixto:²⁴ cualitativo, en cuanto al desarrollo práctico de la intervención, y cuantitativo, a partir de los resultados obtenidos en los cuestionarios aplicado a los participantes.

La metodología implementada en la intervención ha sido activa, experiencial y dinámica, basada en la combinación de la Enseñanza al Aire Libre con el trabajo grupal en el aula a partir del modelo de E-A TPACK para la correcta implementación de las tecnologías TIG en la Formación del Profesorado. La finalidad de tal proceso ha sido la adquisición de conocimientos disciplinares así como la consecución de las destrezas propias de la Geografía tales como: la observación; la recogida e interpretación de los fenómenos espaciales y los procesos a ellos asociados, potenciando aprendizajes significativos y colaborativos. Como herramientas TIG se ha utilizado el programa *Google Earth™* así como con otros programas de geolocalización a través del uso de dispositivos GPS móviles (móviles o *tablets*) como *GPX Viewer* o *Maps.me*.

En la propuesta didáctica, los estudiantes adquieren conocimientos disciplinares de la materia (CK); conocimientos digitales aplicados a los contenidos geográficos (TCK) y desarrollan los conocimientos metodológicos y pedagógicos activos, cooperativos y con TIG ligados a actividades al aire libre (TPK). Para su consecución deben participar activamente en la experiencia propuesta fuera del aula, a lo largo de tres sesiones, una en la que los docentes y los estudiantes interactuaron conjuntamente y las otras dos realizadas por los grupos de participantes de manera autónoma, fuera de la jornada académica y que computaron como horas de prácticas en casa.

Contexto de la investigación y muestra participante

Como ya se ha indicado anteriormente, el ámbito de la intervención ha sido la Facultad de Educación de Alicante, en el área de Ciencias Sociales y en la asignatura obligatoria “Didáctica de las Ciencias Sociales: Geografía”. Dicha materia se imparte en 2º curso del actual plan de estudios de dicha universidad para la obtención del Grado de Maestro

²⁴ Sevillano, *et al.*, 2007.

de Primaria. Se trata de una asignatura obligatoria, cuatrimestral, de seis créditos y cuyo plan de aprendizaje está compuesto por: clases teóricas en las que se desarrollan los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la disciplina geográfica; prácticas con ordenador de ejecución en el aula y prácticas con problemas que pueden incluir, como figura en el propio programa de la asignatura,²⁵ actividades que se desarrollen tanto dentro del propio Campus de la Universidad (30 horas), como fuera (45 horas).

La muestra del estudio está formada por 118 estudiantes participantes en la intervención, en dos cursos académicos distintos (2010-2011 y 2011-2012). La distribución sociodemográfica de la muestra presenta un mayor porcentaje de mujeres (85,6%) que de hombres (14,4%), en ambos cursos, como queda plasmado en el cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución porcentual, por género de la muestra participante

Curso académico	Mujeres		Hombres		Total
	%	N	%	N	
2010-2011	82,8	48	17,2	10	58
2011-2012	88,3	53	11,7	7	60
Total	85,6	111	14,4	17	118

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la investigación.

Tales resultados son significativos de la disparidad en relación al género del alumnado de las carreras relacionadas con la docencia, con una presencia importante de mujeres frente a hombres, y que se reproduce en otras universidades españolas.²⁶ También se ha tenido en cuenta si el alumnado era de primera convocatoria o no. En este sentido, se aprecia un porcentaje significativo de estudiantes de primera convocatoria, un 96,5% frente a un 3,5% de segunda y tercera convocatoria. No existen datos significativos sobre el género y la convocatoria que cursa pues la distribución es equitativa y proporcional entre hombres y mujeres. Tampoco es reseñable en relación a los dos cursos académicos analizados (cuadro 2).

Cuadro 2. Convocatoria en la que se cursa la asignatura

Curso académico	Mujeres		Hombres		Total
	1ª convocatoria	Otras convocatorias	1ª convocatoria	Otras convocatorias	
2010-2011	47	1	9	1	58
2011-2012	52	1	6	1	60
Total	99	2	15	2	118

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la investigación.

²⁵ Véase: <<http://cv1.cpd.ua.es/ConsPlanesEstudio/cvFichaAsiEEES.asp?wCodEst=C254&wcodasi=17523&wLengua=C&scaca=2016-17#>>.

²⁶ Cózar, *et al.*, 2015.

Planteamiento de la intervención

Al tratarse de un trabajo exploratorio, contextualizado en el marco de una asignatura obligatoria de dos sesiones semanales, de dos horas cada una, la experiencia didáctica se ha estructurado en dos fases: una primera fase de sesiones teóricas de aula, en las que se han presentado y desarrollado los contenidos conceptuales, procedimentales y pedagógicos de la materia geográfica desde una dimensión didáctica; y una segunda fase donde se han propuesto prácticas a través de la estrategia de Enseñanza al Aire Libre y en las que se han utilizado las TIG.

A lo largo del proceso educativo, se ha pretendido implementar una intervención formativa dinámica donde los estudiantes participaran activamente, favoreciendo el aprendizaje de las competencias propias de la geografía así como potenciando la adquisición de conocimientos necesarios para el correcto desarrollo de su futura vida profesional. En este sentido, se ha diseñado un cronograma (cuadro 3) en el que se concretan las actividades prácticas, su cronología y los conocimientos que adquiere el alumnado.

Cuadro 3. Cronograma de la experiencia de aprendizaje

Cronología	Tarea y Lugar de desarrollo	Materiales	Conocimientos a adquirir
Primera semana del curso (septiembre)	Presentación de la asignatura en el aula. Propuesta de la organización de la materia. Se distribuye y completa el primer cuestionario <i>online</i> . Aula de referencia.	Dossier de temas en Campus Virtual.	Comprensión de la estructura y organización de la asignatura.
Septiembre, Octubre y primera quincena de Noviembre	Desarrollo de los contenidos conceptuales; competencias clave; estrategias y competencias propias de la materia a través de la exposición de los docentes. Aula de referencia con ordenadores.	Dossier de temas de Campus Virtual y PC.	CK; PK; CT; PCK.
Segunda quincena de Noviembre	Presentación de las herramientas TIG. Uso manipulativo y aplicación didáctica para la E-A de la materia través de la exposición de los docentes. Sala de referencia con ordenadores.	Acceso a recursos en Internet y manuales de referencia sobre las TIG.	TCK; TPK.
Primera quincena de Diciembre	Creación de propuestas didácticas con TIG para el aula de Primaria en las que se desarrollan los contenidos y las competencias geoespaciales. Trabajo cooperativo grupal del alumnado. Aula de referencia con ordenadores.	PC's, móviles y <i>tablets</i> del alumnado y otros materiales (atlas, libros de texto, apuntes, entrevistas a otros docentes).	PCK; TCK; TPK; TPACK.
Segunda quincena de Diciembre	Puesta en práctica de recorridos didácticos con TIG, al aire libre. Se distribuye y completa el segundo cuestionario <i>online</i> . Campus de la Universidad de Alicante.	Móviles y <i>tablets</i> .	TPACK.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la investigación.

Instrumentos de análisis

Al tratarse de un estudio exploratorio mixto, se han utilizado dos cuestionarios compuestos por preguntas de respuesta cerrada o escala Likert de cinco categorías que van desde “*Muy en desacuerdo*” hasta “*Totalmente de acuerdo*” y que han servido para realizar un análisis cuantitativo de la intervención. Asimismo, se han elaborado preguntas de respuesta abierta que han servido para llevar a cabo una valoración cualitativa de la propuesta didáctica desarrollada. En concreto, en el segundo cuestionario, además de las preguntas sobre la adquisición de conocimientos, se han planteado preguntas relacionadas con la percepción del alumnado participante sobre la metodología de la asignatura y el Aprendizaje al Aire Libre.

La estructura de los cuestionarios se divide en apartados. En el cuestionario inicial o primer cuestionario, que está formado por doce ítems, se diferencian las siguientes partes: un primer bloque de preguntas de tipo sociodemográficos y un segundo conjunto de cuestiones sobre las competencias geoespaciales y digitales de los participantes. En el cuestionario final o segundo cuestionario, compuesto por quince ítems, a los apartados del primer cuestionario se añade un tercer grupo de preguntas relacionadas con la valoración de la actividad al aire libre con TIG implementada.

Para el diseño de los cuestionarios se han tenido en cuenta otros instrumentos elaborados en investigaciones en las que se han incluido las TIC como herramientas de trabajo.²⁷ Posteriormente, han sido validados por expertos universitarios de los departamentos de Sociología, Geografía y Didáctica General y Específica de la Universidad de Alicante.

En relación a su consistencia interna, y con la intencionalidad de poder extraer conclusiones válidas y concluyentes, se ha utilizado el programa estadístico SPSS (*versión 23*) que han arrojado un valor de Coeficiente de fiabilidad de Alfa de Cronbach de $\alpha=0,828$ para el cuestionario inicial y $\alpha=0,879$ para el final, significativo del elevado valor de los resultados obtenidos con ambos.²⁸ Otro índice ilustrativo de la validez de los ítems y la estructura de los instrumentos utilizados ha sido el Chi-Cuadrado de Pearson con resultados de $p\text{-valor}<1= \text{Sig. } 0,001$ ²⁹ para los dos cuestionarios, indicativo de la alta correlación de las preguntas planteadas. Tales índices permiten afirmar la validez de las herramientas creadas como instrumento de análisis.

Resultados

Como ya se ha indicado, se han analizado las respuestas obtenidas en los cuestionarios distribuidos antes y después de la experiencia. La finalidad ha sido conocer el grado de adquisición de las competencias geoespaciales y digitales de la muestra participante, su

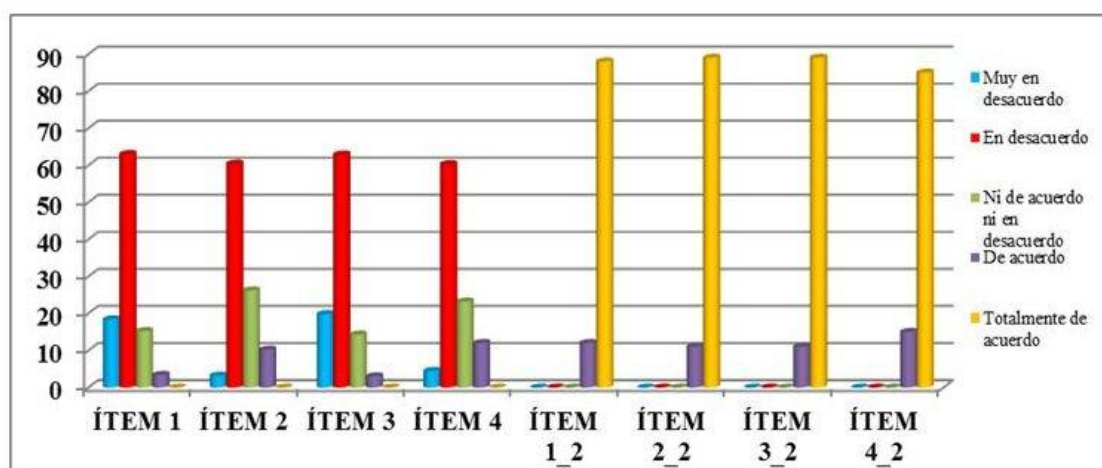
²⁷ Mouza, Karchmer-Klein, *et al.*, 2014; Roig y Flores, 2014; Cabero, Marín y Castaño, 2015.

²⁸ Bisquerra, *et al.*, 2004.

²⁹ Cohen, Manion y Morrison, 2002.

opinión respecto a las distintas actividades realizadas y su valoración sobre la utilidad de lo aprendido para su formación académica y como futuros docentes.

Figura 1. Conocimiento en competencias geoespaciales cuestionario inicial y final



Ítem 1: Cuento con las competencias geoespaciales necesarias para desarrollar mi labor como docente en el aula de Ciencias Sociales.

Ítem 2: Soy capaz de orientarme con el sistema de coordenadas de los puntos cardinales, utilizando una brújula digital (dispositivo GPS o app en móvil o *tablet*).

Ítem 3: Puedo y se interpretar un mapa digital (dispositivo GPS o app en móvil o *tablet*) con el sistema de coordenadas geográficas (latitud y longitud).

Ítem 4: Se leer la escala de un mapa (digital y no digital), orientarme por el sistema de puntos cardinales e interpreta su contenido.

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas obtenidas en la experiencia.

Se debe señalar que se trata de un alumnado formado en los nuevos avances tecnológicos (ordenadores, vídeos y videojuegos, música digital, telefonía y otras herramientas similares). Esta característica está presente en los datos obtenidos respecto a la aceptación positiva de tales dispositivos digitales para la adquisición de conocimientos y competencias propias de la Geografía.

Si se comparan los datos obtenidos del primer cuestionario con los del segundo, de ambos cursos académicos, en relación a sus conocimientos sobre las competencias geoespaciales se observa una evolución positiva hacia su comprensión. Así, al ítem 1, el 18,4% de los participantes eligen la respuesta “*Muy en desacuerdo*” y un 63% “*En desacuerdo*” indicativo del desconocimiento de dichas competencias. Lo mismo ocurre con el ítem 2; ítem 3 e ítem 4 que muestran un porcentaje superior al 60% de respuestas “*En desacuerdo*” en el primer cuestionario. Del mismo modo, se observa una modificación en los valores del segundo cuestionario con más del 85% de respuestas “*Totalmente de acuerdo*” a tales cuestiones (figura 1).

Con respecto al análisis sobre las competencias digitales de la muestra, en el cuadro 4 se puede apreciar la valoración positiva respecto al conocimiento manipulativo de las TIG, en la primera y segunda fase del cuestionario. Cuando se les pregunta sobre la capacidad para interrelacionar las TIG y las pedagogías se confirma la escasa y nula competencia digital y TPK de los estudiantes en la primera fase del estudio. Estos resultados varían hacia un incremento de respuestas “*De acuerdo*” y “*Totalmente de acuerdo*” después de la intervención realizada.

Cuadro 4. Respuestas sobre competencia digital cuestionario inicial y final

Ítem	2010-2011				2011-2012			
	1ª Fase o inicial		2ª Fase o final		1ª Fase o inicial		2ª Fase o final	
	(\bar{x})	σ	(\bar{x})	σ	(\bar{x})	σ	(\bar{x})	σ
Ítem5	2,16	0,423	4,77	0,465	2,71	0,440	4,47	0,289
Ítem6	2,05	0,442	4,79	0,450	2,73	0,437	4,80	0,379
Ítem7	2,14	0,428	4,80	0,390	2,85	0,484	4,84	0,385
Ítem8	2,65	0,491	4,91	0,432	2,89	0,222	4,78	0,451
Ítem9	2,71	0,441	4,82	0,426	2,64	0,489	4,75	0,448

Ítem5: Cuento con una formación tecnológica que me permite diseñar materiales y actividades con TIG para el aula de Ciencias Sociales.

Ítem6: Mis conocimientos sobre las diversas tecnologías TIG es el adecuado para implementar su uso en el aula de Primaria.

Ítem7: El diseño de tareas con TIG permite plantear estrategias novedosas y crear contenidos más atractivos e innovadores para el alumnado.

Ítem8: Soy capaz de diseñar propuestas didácticas en las que se interrelacionen metodologías activas con TIG para el aula de Primaria.

Ítem9: El diseño de tareas con TIG me permite la consecución de conocimientos teóricos y pedagógicos de la materia geográfica.

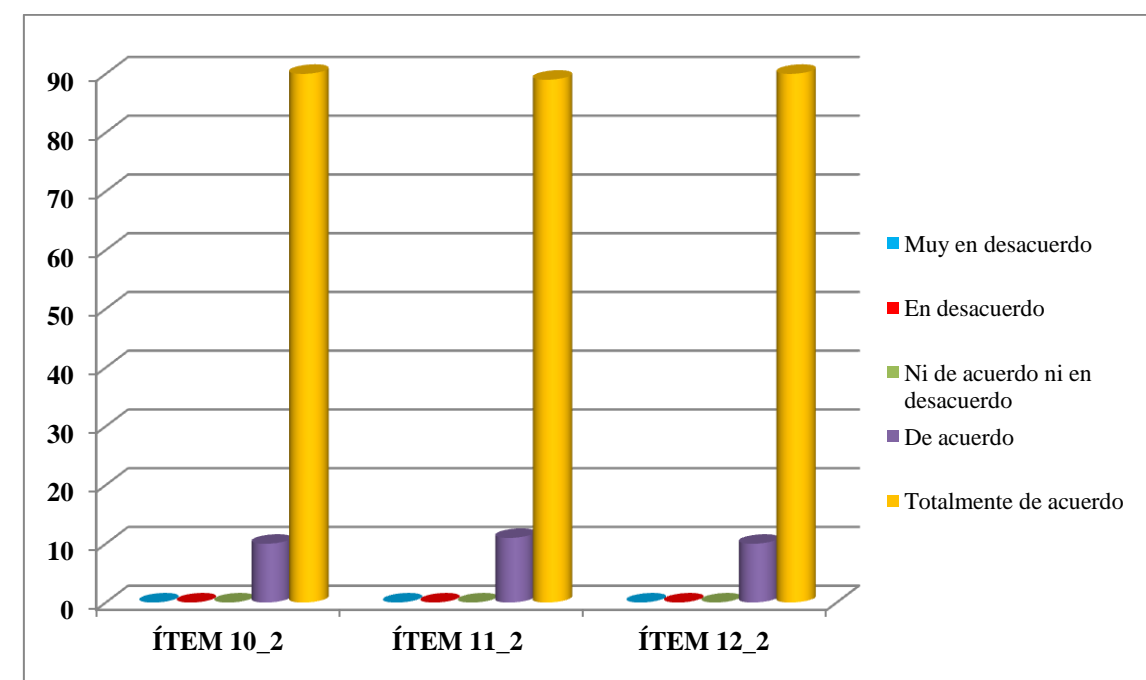
Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas obtenidas en la experiencia.

Los valores de media más elevados se recogen a lo largo de la segunda fase, en los dos cursos académicos analizados. Dichos resultados hacen referencia a la respuesta positiva (valor \bar{x} entre 4,47 y 4,91) respecto a la capacitación progresiva de la muestra participante en tales recursos tecnológicos, tanto manipulativos como para la creación y propuesta de actividades, para el aula de Primaria. Del mismo modo, la desviación típica (σ) presenta valores de dispersión admitidos para el número de estudiantes que componen la muestra.³⁰ La razón de la evolución favorable en relación a su capacitación para la implementación de las TIG de manera adecuada y su percepción positiva sobre dichas tecnologías para la creación de contenidos se puede deber a la efectividad de la intervención realizada y a su propio trabajo con dichas herramientas.

³⁰ Spiegel, Srinivasan y Schiller, 2001.

En relación a la metodología implementada en la asignatura se constata una valoración muy positiva con el total de respuestas “*De acuerdo*” o “*Totalmente de acuerdo*”. Para los ítems 10, 11 y 12 del segundo cuestionario. Asimismo, se observa una percepción muy positiva sobre la organización de la propuesta realizada para la adquisición de conocimientos geoespaciales conceptuales y pedagógicos como indican los resultados recogidos en la figura 2.

Figura 2 Valoración de la intervención cuestionario final ambos cursos



Ítem 10: El Aprendizaje al Aire Libre con TIG me ha permitido adquirir, de una manera más completa las competencias geoespaciales y digitales.

Ítem 11: La creación de rutas al Aire Libre con TIG ha contribuido a acrecentar mis conocimientos pedagógicos y a realizar una inclusión más adecuada de las tecnologías.

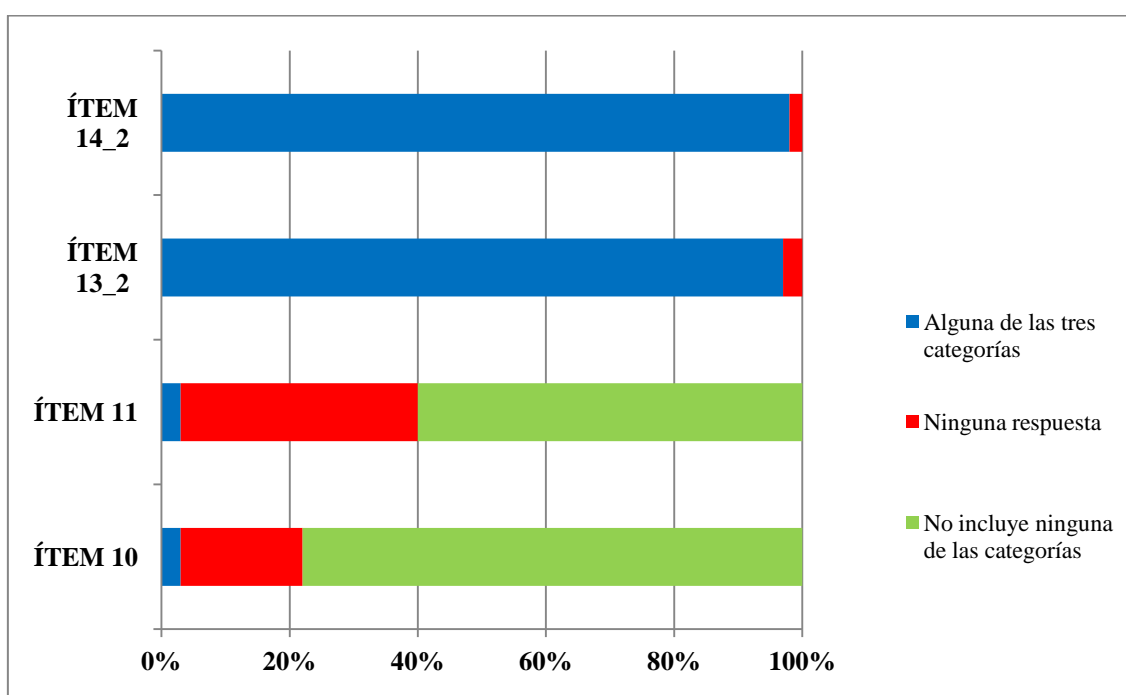
Ítem 12: El trabajo con TIG y con el Aprendizaje al Aire Libre me ha ayudado a reconocer el valor de las competencias geoespaciales en mi formación como docente.

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas obtenidas en la experiencia.

En cuanto al análisis cualitativo del estudio, se han examinado los datos obtenidos en las preguntas de respuesta abierta de ambos cuestionarios. Para una valoración más exhaustiva y con la intencionalidad de llevar a cabo una comparación de resultados de ambos cuestionarios, se han establecido categorías de respuestas. Así, en la pregunta “*Cita competencias geoespaciales necesarias para tu labor como docente*” se han constituido tres categorías de respuestas: a) aquellas que incluyen el concepto de *localización* y que hacen referencia a la posición de los componentes del espacio geográfico sobre la superficie terrestre, que citan sistemas de referencia básicos: los puntos cardinales y las coordenadas geográficas; b) aquellas que mencionan el aspecto

de *distribución y organización* de los componentes del espacio geográfico y c) aquellas que hablan de la *relación y vinculación* entre dos o más componentes del espacio geográfico. En este sentido, el 78% de la muestra no cita ninguna de estas tres categorías en el primer cuestionario y en ambos cursos académicos. El 19% deja la respuesta en blanco y sólo el 3% incluye alguno de estos tres conceptos, principalmente el de *localización*. Si se comparan dichos resultados con los obtenidos en el segundo cuestionario o final, se aprecia un incremento en las respuestas que incluyen dos o más competencias geoespaciales (97%) como se observa en la figura 3.

Figura 3. Cuestiones de respuesta abierta: competencias espaciales ambos cursos



Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas obtenidas en la experiencia.

Otra de las preguntas abiertas ha sido la siguiente: “¿Cómo nos ayuda la Geografía a entender el espacio?”. Del mismo modo que con la cuestión anterior, se han conformado tres categorías de contestación: a) las relacionadas con el *manejo adecuado de la información en planos y mapas virtuales para nuestra orientación en el espacio e interpretación del contenido que contienen*; b) las que incluyen el concepto de *relación de los componentes y elementos del espacio geográfico* y en las que tienen cabida las *diferencias socioeconómica espaciales* y c) las que mencionan la *participación en el espacio más próximo* desde una dimensión de respeto, protección y cuidado del medio así como de la cooperación para proponer soluciones a problemas locales. Los resultados son significativos y muestran, en el primer cuestionario, un elevado porcentaje de respuestas en blanco (37%) así como de respuestas incorrectas (63%) en ambos cursos académicos. Se constata una variación positiva con un 98% de respuestas, en el segundo cuestionario, que mencionan dos o más categorías (figura 3).

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, y como ya se ha constatado en investigaciones similares,³¹ existe una insuficiente competencia digital entre los futuros maestros que se suele limitar al uso manipulativo de las tecnologías relegando a un segundo plano el uso pedagógico de las TIC. Esta característica, latente en la mayoría de los planes de estudio de Grado de Maestro, pone de manifiesto la dudosa inclusión de dichas herramientas tecnológicas en las aulas de Educación Primaria. En este sentido, se hace necesaria una modificación en los modelos de E-A de los futuros docentes en relación a la incorporación de dichos recursos en las aulas, de una manera adecuada.

Tras la intervención didáctica desarrollada con 118 estudiantes de 2º curso de Grado de Maestro, en la que se han combinado las TIG (*software* de geolocalización como *Google Earth*TM, *GPX Viewer* o *Maps.me*, en dispositivos como los *smartphones* o las *tablets*) con la Enseñanza al Aire Libre mediante el desarrollo de rutas geográficas, los resultados, ya analizados, indican las enormes posibilidades que ofrece este tipo de propuestas didácticas para la formación inicial del profesorado, facilitando el desarrollo de competencias geográficas tales como: la orientación, la interpretación de la cartografía diseñada y la observación del espacio más próximo. Al mismo tiempo, se confirma su potencial para la adquisición de las competencias digitales (TCK y TPK) al promover el uso de diferentes *softwares* de geolocalización, instalados en dispositivos tecnológicos, y de impulsar un aprendizaje significativo y experiencial sobre el espacio más cercano.

Cabe decir asimismo que los estudiantes participantes consideran que el uso de las TIG para la elaboración de materiales favorece los procesos de E-A para el desarrollo de conocimientos y competencias geográficas (CK), ayudando a mejorar el rendimiento del alumnado, como ya ha quedado constatado en estudios similares, al tratarse de propuestas motivadoras y atractivas para el aula de Primaria. También se observa una percepción muy positiva hacia la implementación de actividades al aire libre al reconocer su potencial para la comprensión de la sociedad, el espacio cercano y del paisaje geográfico (PCK) más próximo al estudiante. Asimismo, se comprueba la elevada consideración de este tipo de estrategias al aire libre en combinación con las nuevas tecnologías.

En definitiva, se puede concluir que este tipo de experiencias, con propuestas novedosas a partir del modelo de E-A TPACK, logran la consecución del conocimiento sobre el Contenido de la Materia (CK) y el Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) al mismo tiempo que permiten la adquisición del Conocimiento de la utilización de las Tecnologías (TCK) y del Conocimiento Pedagógico Tecnológico (TPK) entre los futuros docentes. De este modo, se produce una interesante aportación al posibilitar la formación de maestros y maestras competentes tanto en contenidos geoespaciales como en metodologías activas y con TIG, demostrando la valía de este tipo de modelos de E-A que dejan atrás las tradicionales metodologías pasivas y que se adaptan a los nuevos

³¹ Roblizo y Cózar, 2015; Roig, *et al.*, 2015.

requerimientos de los futuros educadores de la actual Sociedad de la Información y la Comunicación del siglo XXI.

Bibliografía y recursos digitales

A.A.V.V. *Libro Blanco del Título de Grado de Geografía y Ordenación del Territorio*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2004, 425 p.

BAKER, Tom; BATTERSBY Sarah; BEDNARZ Sarah; BODZIN Alec; KOLVOORD Bob; MOORE Steven; SINTON Diana y UTTAL David. A Research Agenda for Geospatial Technologies and Learning. *Journal of Geography*. Londo: Northwestern University, 2015, 114 (3), p: 118-130. <<http://groups.psych.northwestern.edu/uttal/documents/Bakeretal2014.pdf>>. [Consulta: diciembre de 2016].

BISQUERRA, Rafael (coord.). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla, 2004, 446 p.

Louis COHEN, Louis; Lawrence, MANION Lawrence; MORRISON, Keith. *Research Methods in Education*. London: RoutledgeFalme, 2002, 446 p.

CÓZAR GUTIÉRREZ, Ramón; ZAGALAZ, Juan; SÁEZ LÓPEZ, José Manuel. Creando contenidos curriculares digitales de Ciencias Sociales para Educación Primaria. Una experiencia TPACK para futuros docentes. *Educación Siglo XXI*. Madrid: UNED, 2015, 33(3), p: 147-168.

DECROLY, Ovidio; BOON, Gérard. *Iniciación general al método Decroly*. Buenos Aires: Losada, 1965, 123 p.

DELGADO PEÑA, José Jesús; RODRIGO COMINO, Jesús. El trabajo de campo y las competencias geográficas en el estímulo para el estudio de la Geografía: aplicación en el aula de 2º de Bachillerato. *Revista Didáctica Geográfica*. Madrid: AGE, 2012, 13, p: 35-56.

DELORS, Jacques. *La educación encierra un tesoro*. París: UNESCO, 1996, 44 p.

FEITO, Rafael. Competencias educativas: hacia un aprendizaje genuino. *Andalucía Educativa*. Sevilla: Consejería de Educación, Cultura y Deporte, Junta de Andalucía, 2008, 66, p: 24-26.

FREIRE, Heike. *Educación en verde. Por una infancia en contacto con la naturaleza*. [En línea]. 2011. <<http://educarenverde.blogspot.com.es/>>. [Consulta: diciembre de 2016].

FRÖEBEL, Friedrich. *Educación del hombre*. Madrid: Daniel Jorro, 1913, 454 p.

FULLONET, Feliu. Las actividades en la naturaleza. Orígenes y perspectivas de futuro. *Revista Apunts*, Barcelona: Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, 18, p: 1-5.

GOÑI, Jesús María. *El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la Universidad*. Barcelona: Octaedro - Educación Universitaria, 2005, 175 p.

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punja. What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. USA: Glen L. Bull and Lynn Bell, 2009, 9(1), p: 60-70.

KORTHAGEN, Fred; VASALOS, Angelo. Levels in reflection: Core reflection as a means to enhance professional growth. *Teachers and Teaching: theory and practice*. [En línea]. Reino Unido: Carfax Publishing Ltd, 2005, 11(1), p: 47-71. <<https://pdfs.semanticscholar.org/e679/3b90af30f7eb8aa90d01102e24ea505110e3.pdf>> [Consulta: diciembre de 2016].

LE BOTERF, Guy. *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 2001, 462 p.

MERMA, Gladys. Competencias del profesorado para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. En Rosabel Roig (dir.). *Investigación e innovación en el conocimiento educativo actual*. Alcoy: Marfil, 2008, p: 317-326.

MISHRA, Punja; KOEHLER, Matthew. Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*. USA: Teachers College, Columbia University, 2006, 108(6), p: 1017-1054.

MOUZA, Chrystalla; KARCHMER-KLEIN, Rachel; NANDAKUMAR, Ratna; OZDEN, Sue; HU, Likun. Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, Holanda: Elsevier Science, 2014, 71, p: 206-221.

MORENO, Antonio. Modelos didácticos y uso del ordenador en los estudios de Geografía. *Norba Geografía VII y IX*. [En línea]. Extremadura: Universidad de Extremadura, 1989, p: 293-315. <http://age-tig.es/1988_caceres/1988_15_moreno.pdf>. [Consulta: noviembre de 2016].

UNESCO. *Marco de competencias TIC para los docentes* (segunda edición). [En línea]. París: Ediciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011, 47 p. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475E.pdf>>. [Consulta: diciembre de 2016].

ROBLIZO, Manuel Jacinto y CÓZAR Ramón. Usos y competencias TIC en los futuros maestros de Educación Infantil y Primaria: hacia una alfabetización tecnológica real para docentes. *Pixel Bit, Revista de Medios y Educación*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2015, 47, p: 23-39.

ROIG VILA, Rosabel; MENGUAL ANDRÉS, Santiago.; STERRATINO ASMUSSEN, Claudia y QUINTO MEDRANO, Patricia. Actitudes hacia los recursos tecnológicos en el aula de los futuros docentes. *Revista @tic*. [En línea:]. Valencia: Universitat de València. Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa, 2015, 15, p: 12-19. <<http://hdl.handle.net/10045/52283>>. [Consulta: octubre de 2016].

SALABURU, Pello; GINÉS MORA, José y HAUG, Guy. *España y El Proceso de Bolonia: Un Encuentro imprescindible*. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes, 2011, 269 p.

SEVILLANO, María Luisa; PASCUAL, María Ángeles y BARTOLOMÉ, Donaciano. *Investigar para innovar la enseñanza*. Madrid: Pearson Prentice Hall, 2007, 503 p.

SNELBECKER, Glenn. *Learning Theory, Instructional Theory, and Psychoeducational Design*. New York: McGraw-Hill, 1983, 527 p.

SPIEGEL, Murray; SRINIVASAN, Alu y SCHILLER, John. *Teoría y problemas de probabilidad y estadística*. Bogotá: McGraw-Hill, 2001, 416 p.

SHULMAN, Lee. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*. USA: Carolyn D. Herrington Florida State University, 1986, 15 (2), p: 4-14.

TEJADA MORA, Jesús y SÁEZ PADILLA, Jesús. Educación Física y Educación Ambiental. Posibilidades educativas de las actividades en el medio natural. Perspectiva de futuro: La Educación al Aire Libre y el aula naturaleza. *Revista Wanceulen E.F. digital*. [En línea:]. Huelva: Universidad de Huelva, 2009, 5, p: 124-137. <<http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3314/b15549860.pdf?sequence=1>>. [Consulta: octubre de 2016].

© Copyright: Isabel Gómez, 2017.

© Copyright: Ar@cne, 2017.

Ficha bibliográfica:

GÓMEZ, Isabel. Adquisición de competencias geoespaciales en la formación inicial del profesorado: el modelo TPACK y la educación al aire libre. *Ar@cne. Revista Electrónica de Recursos de Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, nº 216, 1 de enero de 2017. <<http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-216.pdf>>. ISSN: 1578-0007.