

# LA INCLUSIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO: UNA INTERVENCIÓN DE AULA A TRAVÉS DEL MODELO TPACK.

Gómez Trigueros, Isabel M<sup>a</sup>  
Universidad de Alicante

## RESUMEN

La progresiva incorporación de las tecnologías en los procesos educativos ha supuesto cambios esenciales en el Conocimiento Base del Docente, así como modificaciones importantes en la formación del profesorado. En este artículo se presenta un estudio sobre los conocimientos conceptuales geográficos y tecnológicos de 622 estudiantes de Grado de Educación Primaria en la Facultad de Educación de Alicante. Para su consecución, se ha implementado el modelo TPACK de enseñanza y aprendizaje utilizando un método de investigación mixto. Los resultados muestran los problemas conceptuales (CK) y manipulativos de la tecnología (TK) en la formación inicial del profesorado y la necesidad de implementar metodologías activas con TIC.

## PALABRAS CLAVE

Ciencias Sociales - formación inicial - Google Earth<sup>TM</sup> - TIC - TPACK

## ABSTRACT

The progressive incorporation of the technologies in the educational processes has supposed essential changes in the Basic Knowledge of the Teacher, as well as important modifications in the training of the professorship. In this article is presented a study on the conceptual geographical and technological knowledge of 622 students of Degree of Primary Education in the Faculty of Education of Alicante. For his attainment, there has been implemented the model TPACK of education and learning using a method of investigation compound. The results show the conceptual problems (CK) and manipulativos of the technology (TK) in the initial formation of the professorship and the need to implement active methodologies with TIC.

## KEY WORDS

Social Sciences - initial training - Google Earth<sup>TM</sup> - ITC - TPACK

## 1. INTRODUCCIÓN

Los estudios e investigaciones existentes sobre el conocimiento del docente, su composición, su formación y estructuración también denominado *Pensamiento del Profesorado* (Marcelo, 1987), se han desarrollado desde diferentes perspectivas y, con el paso del tiempo, han ido evolucionando y adaptándose según el paradigma pedagógico y/o psicológico del momento.

Hacia finales de los años ochenta, estos estudios se han adherido al paradigma cognitivo, imperante en ese momento, con el consecuente interés por las investigaciones en torno a “los procesos de razonamiento, toma de decisiones” y demás aspectos que no se habían tenido en cuenta en la mayoría de estudios y que conforman la actuación del docente en el proceso de enseñanza. Junto al *Pensamiento del Profesorado* ya mencionado, se han desarrollado investigaciones relacionadas con el llamado *Conocimiento del Profesor* (Fuentes, 1998) que tienen su máxima representación investigativa en los estudios de Shulman dentro del proyecto "Knowledge Growth in a Profession: development of knowledge in teaching", llevado a cabo en la Universidad de Stanford (1983).

Esta nueva vía de investigación, centrada en aspectos de tipo cognitivo en relación al docente, se fue extendiendo entre los estudiosos de la comunidad educativa y en ese desarrollo han aparecido otras ramas de análisis y estudio que Carter (1990) agrupa de la siguiente forma:

- 1.- Investigaciones encargadas del procesamiento de la información que realiza el profesorado en su labor docente.
- 2.- Estudios centrados en el conocimiento práctico del profesorado.
- 3.- Investigaciones relacionadas con el conocimiento del contenido pedagógico.

El primero de ellos se centra en modelos cognitivos de procesamiento de la información que inciden en los procesos mentales de planificación docente, antes y después del proceso de enseñanza. Actualmente, dichos estudios se dedican a la comparación y el análisis de diferencias entre docentes noveles y expertos (Marcelo, 1993).

En el segundo bloque se incluyen las investigaciones que pretenden comprender aquello que los docentes conocen como resultado de su experiencia práctica personal en el desempeño de su tarea profesional. La mayoría de estas investigaciones parten del conocimiento que proporcionan los propios profesores con sus aportaciones. Para Carter "se refiere de forma amplia al conocimiento que poseen los profesores sobre las situaciones de clase y los dilemas prácticos que se les plantean para llevar a cabo metas educativas en estas situaciones" (1990; 299).

El tercer grupo se interesa por conocer cómo el docente transforma la materia que imparte en estructuras didácticas relevantes. En tales trabajos, se presta una atención especial a la noción *Conocimiento Base del Profesor* que incluye tanto la dimensión conceptual (*saber qué*) y pedagógica como la dimensión procedimental (*saber hacer*) que contiene, al mismo tiempo, las justificaciones para que se actúe de esa manera (*por qué*) (Goodman y Adler, 1985; Cornett, 1990; Onosko, 1989). Es en este último grupo de estudios entre

los que se enmarca el concepto TPACK, estructurador de este trabajo y eje vertebrador en el que enmarcamos el estudio aquí presentado.

### 1.1. El modelo de enseñanza y aprendizaje TPACK

Con las siglas TPACK, TPCK o CTPC (Cabero, 2014; 114) se hace mención al acrónimo de la expresión *Technological Pedagogical Content Knowledge*. Este modelo de enseñanza y aprendizaje (E-A), desarrollado por los profesores Punya Mishra y Matthew J. Koehler (2006, 2011) de la Universidad Estatal de Michigan, identifica los tipos de conocimiento que un docente necesita dominar para integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de una forma eficaz en la enseñanza que imparte. Se incluye entre los modelos cognitivos en ambientes cooperativos donde se utiliza la tecnología concretándose en la interacción de los tres elementos que intervienen en la adquisición de conocimientos, esto es: 1) El contenido de la materia concreta que se quiere enseñar; 2) La pedagogía necesaria para que el alumnado alcance esos contenidos; 3) La tecnología que interviene en el proceso de aprendizaje. Dichos componentes interactúan al mismo tiempo en el proceso de E-A. Se construye así un entramado de interrelaciones de las que debe disponer el profesorado para la consecución de una correcta inclusión de las TIC en su actividad diaria (Mishra y Koehler, 2006).

Tal modelo tiene su punto de partida en los trabajos realizados por Lee S. Shulman (1986) bajo la denominación de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) o *Conocimiento Didáctico del Contenido* (CDC) y al que algunos autores denominan *Conocimiento Profesional* (Valbuena, 2008). Para Shulman existen dos únicos componentes del proceso de E-A: los contenidos (CK) y la pedagogía (PK). Asimismo, incide en la interacción de ambos elementos (PCK), prestando una especial atención a cómo los contenidos concretos se organizan y adaptan a partir de la pedagogía de manera que lleguen adecuadamente al alumnado.

El modelo TPACK incorpora una nueva variable al PCK: el contenido tecnológico (TK) pues tiene en cuenta el hecho de que la tecnología forma parte de la actividad docente. A esta realidad, Mishra y Koehler (2006) proponen al profesorado, no sólo el aprendizaje en el uso de las tecnologías sino también la formación en habilidades para adaptarse a los cambios que se produzcan ante los nuevos *software* y *hardware*, destacando una de sus características principales, la inmediatez de su obsolescencia. Para dichos autores, la máxima expresión del *Conocimiento Base Docente* (CBD) es el que integra los tres conocimientos: el conocimiento disciplinar o de contenidos (CK), el conocimiento pedagógico (PK) y el conocimiento tecnológico (TK). Del mismo modo, defienden que para llevar a cabo una correcta enseñanza con tecnologías es necesaria la adquisición y comprensión de tales interacciones. Así pues, la inclusión de las TIC en las aulas necesita de una adecuada formación de los dispositivos digitales no sólo de tipo manipulativo sino, muy especialmente, de los contenidos de la disciplina que se va a trabajar y de las metodologías-pedagogías concretas que se quieren implementar para la consecución de objetivos didácticos. Siguiendo tales planteamientos se propone una intervención didáctica en la formación inicial del profesorado de Ciencias Sociales.

## 2. OBJETIVOS Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La actual Sociedad de la Información y la Comunicación (SIC) y el desarrollo de las TIC en el ámbito de la educación han dado lugar a la promoción y necesidad de adecuación del CBD a estas nuevas realidades contextuales. De este modo, ya no es suficiente una formación en contenidos de la materia que el profesorado debe impartir (conceptos geográficos, matemáticos, etc.) o en pedagogía (cómo trabajar esos conceptos en el aula, selección de aquellas estrategias más adecuadas para su consecución, etc.), además debe disponer de la competencia procedimental y los conocimientos suficientes que le permitan la correcta inclusión de las TIC en clase. En tal sentido, han surgido nuevas aportaciones que inciden en la necesidad de formar al futuro maestro más allá del simple dominio en el uso de las tecnologías (Coronado, 2010; Erdogan & Sahin, 2010; Jang & Chen, 2010; Chai et al, 2011; Koehler et al., 2011; Sahin, 2011; Giménez, 2012; Mudzimiri, 2012; Pamuk, 2012; Jamieson-Porotor et al., 2013; Hubbard et al., 2013; Porras & Salinas, 2013; Price, 2013; Cabero, 2014; Ekrem & Recep, 2014; Gómez, 2013). Como ya se ha mencionado, entre estas contribuciones figura el modelo de E-A TPACK (Mishra & Koehler, 2006) que presta especial atención a la correcta incorporación que el futuro docente haga de las TIC en su labor profesional, prestando especial interés en la interacción y la formación del docente en Conocimiento Pedagógico de la Materia (PCK); Conocimiento Tecnológico-Pedagógico (TCK) y Conocimiento Tecnológico de la Disciplina (TPK).

El ámbito de desarrollo de este trabajo ha sido la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante, a lo largo de los cursos académicos 2011-2012 a 2014-15 en el área de “Didáctica de las Ciencias Sociales: Geografía” que se imparte en 2º curso en Grado de Primaria. Los resultados que aquí se exponen se han elaborado a partir de las respuestas obtenidas en las encuestas realizadas a 622 estudiantes así como de la valoración de actividades didácticas propuestas por la muestra para la enseñanza de la Geografía con el uso de TIC.

El objetivo principal de esta investigación es el de utilizar las conclusiones que se extraigan para reelaborar el currículo de la asignatura antes citada, adecuándolo a las necesidades y carencias que presenta el alumnado respecto de las herramientas y destrezas geográficas; proponiendo pautas de actuación para la resolución de los problemas observados en dicho colectivo; haciendo hincapié en aquellos aspectos relevantes que permitan, a los futuros maestros y maestras, alcanzar las competencias básicas y específicas de la ciencia geográfica así como incidir en la consecución de la competencia tecnológica que recoge la Orden del Ministerio de Educación 3857/2007 de 27 de Diciembre y la propia Declaración de Bolonia (1999). De manera concreta, se analizan los conocimientos de *escala geográfica* como se observa en el cuestionario confeccionado y en las actividades propuestas a la muestra participante y que han servido como instrumento de análisis en este trabajo.

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

#### 3.1. Diseño, contexto de la intervención y muestra participante

El trabajo que se presenta es de tipo descriptivo a partir de un modelo mixto de investigación, integrando elementos de análisis desde puntos de vista cuantitativos y cualitativos (Kaplowitz, Hakdlock & Levine, 2004) de manera que se puedan extraer conclusiones más fiables.

En referencia al enfoque cuantitativo, se ha empleado un diseño experimental mediante cuestionarios *pre* y *post* a la implementación en el aula de una experiencia didáctica a partir del modelo de E-A TPACK con tecnología (*Google Earth™*), para la consecución de los objetivos curriculares incluidos en la asignatura “Didáctica de las Ciencias Sociales: Geografía”.

En cuanto a los resultados cualitativos, también se han utilizado preguntas de respuestas abiertas, reelaboradas y categorizadas posteriormente para su valoración. También, se han evaluados los propios contenidos digitales elaborados por el alumnado participante en la experiencia de aula.

Respecto a la muestra seleccionada, está formada por 622 participantes, alumnado de la asignatura antes citada, a lo largo de cinco cursos académicos. Este número es representativo de la población total (N=1331), superando el mínimo deseable para este tipo de estudios en Ciencias Sociales con encuestas (Tejada, 1997; Sevillano, 2002).

En relación con el género de los participantes, indicar que el 83,5% eran mujeres y el 16,5% eran hombres. Dicha diferencia en relación al género se hace patente en los estudios de Grado de Primaria en la mayoría de Facultades de Educación españolas. Respecto al rango de edad se sitúa entre los 19 y 25 años.

#### 3.2. Instrumentos de medición y el programa estadístico SPSS

Con respecto a los instrumentos utilizados, como se ha señalado, se ha contado con un cuestionario (el mismo en la fase inicial o *pre* y final o *post* intervención formativa) de tipo mixto (Cohen & Manion, 2002) y una serie de ejercicios prácticos llevados a cabo por la muestra participante. Para el cuestionario, se ha tomado como referencia para su elaboración las propuestas de Sing Chai et al. (2011) y de Jamieson-Portor et al. (2013), que tienen en cuenta no sólo los elementos conceptuales sino también la relación entre los conceptos y los procedimientos. Dicho instrumento ha sido adaptado al objetivo concreto de esta investigación y validado por expertos universitarios de los departamentos de Sociología y Didáctica General y Específica de dos universidades españolas (Burgos, Alicante). Estructuralmente está formado por dos apartados: el primero recoge los datos de tipo sociodemográfico y académicos (género, edad, años en la facultad, curso); el segundo, en el que se plantean una serie de preguntas relacionadas, de un lado, con su percepción sobre las tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje y, de otro,

con sus conocimientos conceptuales y procedimentales de la *escala cartográfica*. Al tratarse de un modelo mixto, se combinan cuestiones de respuesta tipo Likert que oscilan entre *Muy en desacuerdo* (valor 1) a *Totalmente de acuerdo* (valor 5) y preguntas de respuesta guiada. Tal composición aporta un mayor valor a los resultados obtenidos, enriqueciendo las conclusiones del trabajo.

Otro elemento para valorar la acción formativa han sido las actividades y propuestas diseñadas por el alumnado participante. Dichas tareas se han llevado a cabo en el aula en grupos de cinco o seis alumnos/as, a través de un trabajo cooperativo y con la TIC *Google Earth™*. Las preguntas del cuestionario se han centrado en aspectos de tipo conceptual mientras que las propuestas didácticas que el alumnado debía resolver y construir se refieren a aspectos procedimentales y de interpretación de *escala* del mapa.

Para un mejor análisis de las respuestas se ha utilizado el programa estadístico informático SPSS, en su versión 22, usado en las Ciencias Sociales por su capacidad para trabajar con grandes bases de datos y un sencillo interface para la mayoría de los análisis. En esta investigación se ha empleado para la elaboración de cuadros de estadísticos descriptivos de los ítems (media, desviación típica); cuadros de frecuencias y porcentajes obtenidos con las respuestas y gráficos de barras descriptivos.

De otro lado, los coeficientes de fiabilidad para determinar la consistencia interna de los instrumentos se han empleado las pruebas de Alfa de Cronbach que han arrojado un valor de  $\alpha=0,942$  indicativo de una alta fiabilidad, credibilidad y fuerza a los resultados obtenidos y presentados en este trabajo (Sevillano, 2002; 201). De igual forma, se ha procedido a la realización de análisis de Chi-Cuadrado de Pearson con resultados de  $p\text{-valor}<1= \text{Sig. } 0,001$ , mostrando una elevada correlación entre las preguntas propuestas (Cohen & Manion, 2002). Todo ello permite afirmar la validez de las cuestiones y la estructura del cuestionario elaborado.

## 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. Análisis del cuestionario en sus dos fases

El análisis de los resultados del cuestionario en la fase inicial y final nos permite identificar y concretar distintos aspectos de la muestra participante. En relación a la actitud del futuro profesorado hacia las TIC se constata una percepción positiva hacia estas herramientas. Se debe indicar que se observa una modificación en las respuestas obtenidas entre la fase previa (1<sup>a</sup> fase) y posterior (2<sup>a</sup> fase) a la formación docente. Así, en la primera fase del estudio, a la cuestión o ítem 1: "*Pienso que las TIC ayudan en los procesos de enseñanza de los contenidos y procedimientos*", un 75% responde "De acuerdo" y un 15% responde "En desacuerdo". Respecto a la pregunta o ítem 2: "*Considero que las TIC mejoran el aprendizaje*" un 77,6% responden "De acuerdo". Si se comparan estas respuestas con las emitidas en la segunda fase de la investigación se observan cambios sustanciales con el incremento hasta un 89,1% de respuestas "Totalmente de acuerdo" y un 9,9% "De acuerdo" respecto al primer ítem y un hasta un 90,8% de respuestas "Totalmente de acuerdo" y un 8,7% "De acuerdo" en el segundo ítem (figura 1).

Asimismo, se observa esta tendencia positiva ante el ítem 3: “Habitualmente utilizo las TIC para acceder a contenidos que me son útiles en mi formación como futuro docente” en la que en la primera fase del estudio responden “De acuerdo” un 68,7% y “Totalmente de acuerdo” un 3,1% mientras que en la segunda fase un 98,3% de la muestra responde “Totalmente de acuerdo” y un 1,7% “De acuerdo” (figura 1).

Tales resultados se explican por tratarse de alumnado familiarizado con las tecnologías en su vida cotidiana. Destacaremos que mientras en un primer momento otorgan un valor añadido a las TIC para la consecución de conocimientos no ocurre lo mismo en relación a su utilidad para los procesos de enseñanza. Dichas valoraciones nos permiten afirmar que los futuros docentes restan importancia a las tecnologías para el aprendizaje de contenidos aunque tiene una concepción positiva de tales herramientas para la enseñanza de nuevos conocimientos didácticos.

	2010-2011		2011-2012		2012-2013		2013-2014		2014-2015	
	( $\bar{x}$ )	$\sigma$	( $\bar{x}$ )	$\sigma$	( $\bar{x}$ )	$\sigma$	( $\bar{x}$ )	$\sigma$	( $\bar{x}$ )	$\sigma$
Ítem4	3,84	0,46	3,47	0,95	4,03	0,46	3,61	0,71	3,67	0,67
Ítem5	3,25	0,91	3,11	0,99	3,97	0,54	3,48	0,75	3,48	0,69
Ítem6	2,79	0,99	2,97	0,94	3,93	0,60	3,46	0,76	3,41	0,75
Ítem7	2,64	0,95	2,95	0,90	3,87	0,67	3,27	0,73	3,20	0,86
Ítem8	2,38	0,91	2,84	0,86	3,77	0,76	3,24	0,71	3,12	0,91

Ítem4: Sé qué es la *escala* de un mapa o *escala* cartográfica.

Ítem5: Sé utilizar la *escala* de un mapa para leer e interpretar la información que aparece reflejada en dicho mapa o plano.

Ítem6: Sé qué *escala* del mapa es la correcta en función de la información que quiera mostrarse en un mapa o plano.

Ítem7: Puedo calcular distancias entre puntos o lugares a partir de la *escala* gráfica de un mapa o plano.

Ítem8: Puedo calcular distancias entre puntos o lugares a partir de la *escala* numérica de un mapa o plano.

Tabla 1. Resultados sobre los conocimientos conceptuales de la *escala* cartográfica por curso académico en la 1ª fase de la investigación.

En cuanto al análisis sobre sus conocimientos conceptuales y procedimentales de la *escala* cartográfica, en la tabla 1 se reflejan los estadísticos descriptivos: media ( $\bar{x}$ ) y desviación típica ( $\sigma$ ) de las respuestas emitidas.

Destacamos los valores de media ( $\bar{x}$ ) recogidos en el ítem 4 (*Sé qué es la escala de un mapa o escala cartográfica*) que indican el conocimiento del concepto *escala* cartográfica. En los resultados de media más bajos figuran los ítems 7 (*Puedo calcular distancias entre puntos o lugares a partir de la escala gráfica de un mapa o plano*) y 8 (*Puedo calcular distancias entre puntos o*

lugares a partir de la escala numérica de un mapa o plano) con un mayor número de respuestas en la opción “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y que nos permite afirmar que la muestra desconoce el uso procedimental (CK) de la escala del mapa tanto gráfica (ítem 7) como numérica (ítem 8) del mismo modo que no será capaz de implementar su E-A en el aula (PK). Esta circunstancia es significativa y debe tenerse en cuenta en el diseño del currículo de la asignatura “Didáctica de las Ciencias Sociales: Geografía” pues se trata de una de las principales destrezas procedimentales que debe poseer el futuro docente de Primaria para la enseñanza de la disciplina geográfica.

	2010-2011		2011-2012		2012-2013		2013-2014		2014-2015	
	( $\bar{x}$ )	$\sigma$	( $\bar{x}$ )	$\sigma$	( $\bar{x}$ )	$\sigma$	( $\bar{x}$ )	$\sigma$	( $\bar{x}$ )	$\sigma$
Ítem4	4,19	0,39	4,35	0,47	4,22	0,41	4,26	0,43	4,23	0,42
Ítem5	4,20	0,40	4,38	0,48	4,24	0,43	4,26	0,44	4,30	0,45
Ítem6	4,28	0,45	4,39	0,49	4,29	0,45	4,39	0,48	4,30	0,46
Ítem7	4,27	0,44	4,39	0,49	4,32	0,46	4,42	0,49	4,30	0,45
Ítem8	4,25	0,43	4,37	0,48	4,29	0,45	4,38	0,48	4,38	0,48

Tabla 2. Resultados sobre los conocimientos conceptuales de la escala cartográfica por curso académico en la 2<sup>a</sup> fase de la investigación.

Si comparamos los resultados de la tabla 1 con los de la tabla 2 se observan diferencias significativas en los datos cuantitativos-descriptivos obtenidos (media y desviación estándar) pasando a ser el valor de la media, en todos los ítems y en todos los cursos académicos analizados, “De acuerdo”. Dichos valores denotan la consecución de conocimientos disciplinares (conceptuales y procedimentales) y, en consecuencia, el alumnado participante presenta, tras la experiencia formativa, la adquisición de la capacidad para utilizar la *escala* cartográfica en el aula de Educación Primaria (PK y PCK). Igualmente, se observa una escasa desviación típica ( $\sigma$ ) en todos los ítems y los cursos, lo que indicaría acuerdo y coincidencia en la consideración a este respecto del alumnado participante.

En relación a los resultados descriptivos de la 1<sup>a</sup> fase (figura 1) sobre la TIC, se observa como los resultados de la media más elevados se refieren a los ítems 9 (*Google Earth™ es una herramienta útil para comprender y trabajar contenidos geográficos en el aula de Primaria*) y al ítem 13 (*A través del manejo de Google Earth™ puedo mejorar mi tarea como docente*), con un valor superior en todos los cursos a 3 ( $\bar{x} > 3$ ) haciendo hincapié en la importancia en el *software* utilizado para trabajar la *escala* en el aula.

La mayoría responde de manera positiva respecto a las potencialidades de dicha herramienta para la adquisición de conocimientos y destrezas relacionados con el uso de la *escala* de los mapas, tanto para su propio aprendizaje como para su futura labor como docentes.



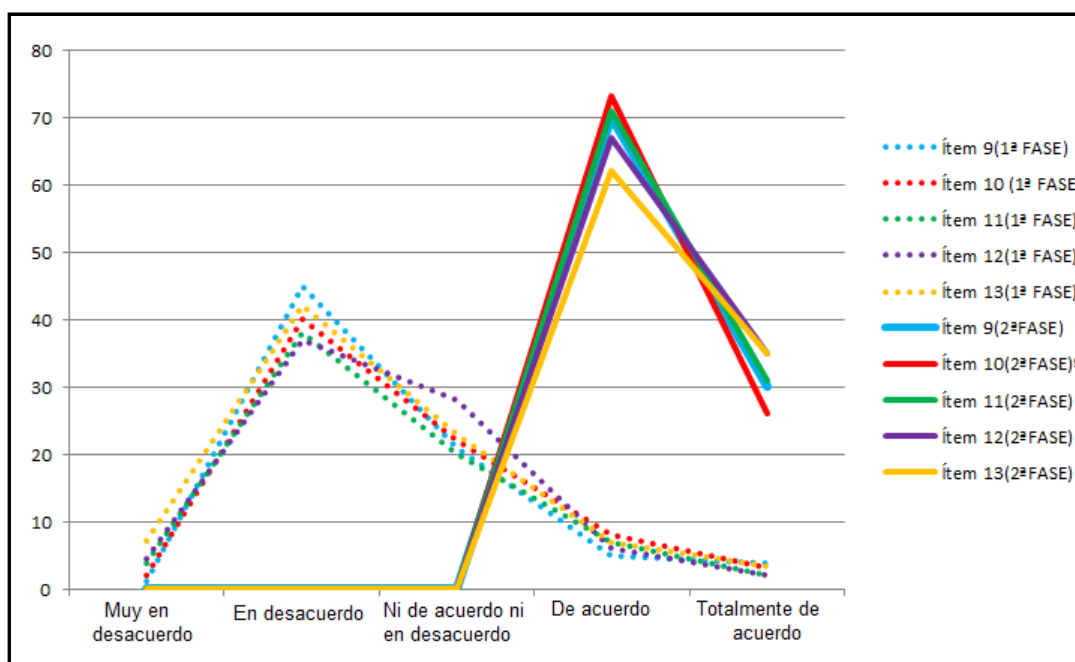


Figura 1: Consideraciones sobre Google Earth™ en la 1ª y 2ª fase.

Si se analizan los resultados obtenidos para los mismo ítems en la 2ª fase de la investigación (figura 1) se advierte que los ítems 10 (*Considero que Google Earth™ permite plantear estrategias metodológicas activas en el aula para trabajar la escala cartográfica*), 11 (*Aprender a utilizar Google Earth™ mejora mis destrezas geográficas como estudiante.*) y 12 (*La utilización de Google Earth™ para desarrollar propuestas didácticas con la escala cartográfica mejora mi comprensión como estudiante a nivel conceptual y procedimental*) han incrementado la media de sus respuestas siendo superior al valor 4 ( $\bar{x} > 4$ ) o “De acuerdo”. Dichos resultados se pueden explicar si se atiende a que han utilizado la herramienta TIC en el aula para el diseño de actividades y, también, para asentar y consolidar sus propios conocimientos (conceptuales y procedimentales) de escala cartográfica.

---

Ítem14: *La escala de un mapa indica:*

- a. *Cómo es de grande el mapa que se representa*
- b. *Cómo es de pequeño el mapa que se representa*
- c. *El tamaño al que se ha elaborado el mapa que leemos*
- d. *La proporcionalidad del mapa respecto de la realidad representada*

---

Ítem15: *En el aula de 1º curso de Primaria utilizaré mapas de escala:*

- a. *Grande*
- b. *Pequeña*
- c. *Indistintamente*

---

Ítem16: *La escala gráfica y numérica de un mapa nos ayudan a conocer:*

- a. *La distancia entre dos lugares geográficos*
  - b. *El tiempo que va a hacer en ese lugar*
  - c. *Cómo llegar de un país a otro*
- 

Tabla 3. Preguntas guiadas del cuestionario.

Por tanto, se puede concluir diciendo que se constata una evolución favorable a lo largo de los cinco cursos académicos estudiados respecto de la tecnología *Google Earth*<sup>TM</sup> no sólo para la enseñanza (PK) sino también para el aprendizaje de contenidos geográficos (CK), en concreto para trabajar la *escala* del mapa (PCK) con tecnología (TPK).

Hemos considerado interesante presentar el análisis de las preguntas guiadas del cuestionario. Las preguntas aparecen en la tabla 5 y los resultados se muestran en porcentajes de respuestas a las opciones dadas (figura 2).

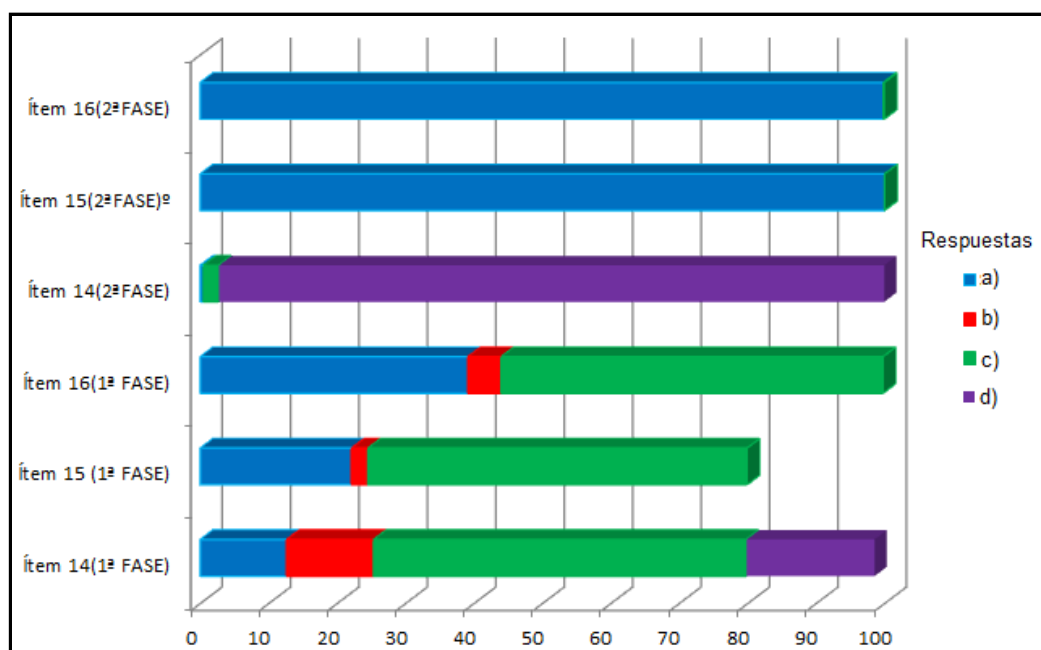


Figura 2: Porcentajes de respuestas a las cuestiones guiadas del cuestionario en la 1ª y 2ª fase.

#### 4.2. Valoración de las propuestas didácticas con TIC

Otro de los instrumentos para valorar la efectividad de la propuesta didáctica llevada al aula es el análisis de los resultados cualitativos a través de las propuestas didácticas realizadas por el alumnado. En ellas, la muestra participante debía proponer actividades para el aula de Primaria en las que se trabajase la *escala* gráfica del mapa. Como requisito, se propuso la adecuada inclusión de la herramienta *Google Earth*<sup>TM</sup> como ya se ha indicado anteriormente, por tratarse de una tecnología que permite el aprendizaje significativo y vivencial, además de incidir en la necesidad de que la tarea desarrollada implicara el trabajo cooperativo. Aquí se muestran sólo dos de tales propuestas didácticas por cuestiones obvias de espacio en este artículo:

---

Título: ¿Qué distancia hay entre mi colegio y mi casa?

---

Nivel: 4º curso de Educación Primaria

---

Objetivos:

- Conocer qué es la escala gráfica de un mapa.
- Saber qué indica cada uno de los elementos que componen la escala gráfica del mapa.
- Aprender a utilizar la escala gráfica del mapa para realizar pequeñas mediciones vivenciales (espacio percibido).
- Calcular distancias representadas en un mapa de mi provincia.

Desarrollo de la actividad: La propuesta didáctica versa sobre la medición de la distancia real existente entre el colegio Nuestra Sra. de los Ángeles (Alicante) y otros edificios próximos. Se propone una metodología activa y cooperativa (grupos de 5 ó 6 alumnos/as) a partir de una cuestión que el alumnado debe resolver (ABP). Las herramientas para la medición son virtuales, esto es, el programa *Google Earth™* en su versión gratuita (7.1.3.22.3).

Tabla 4: Primera propuestas didáctica.

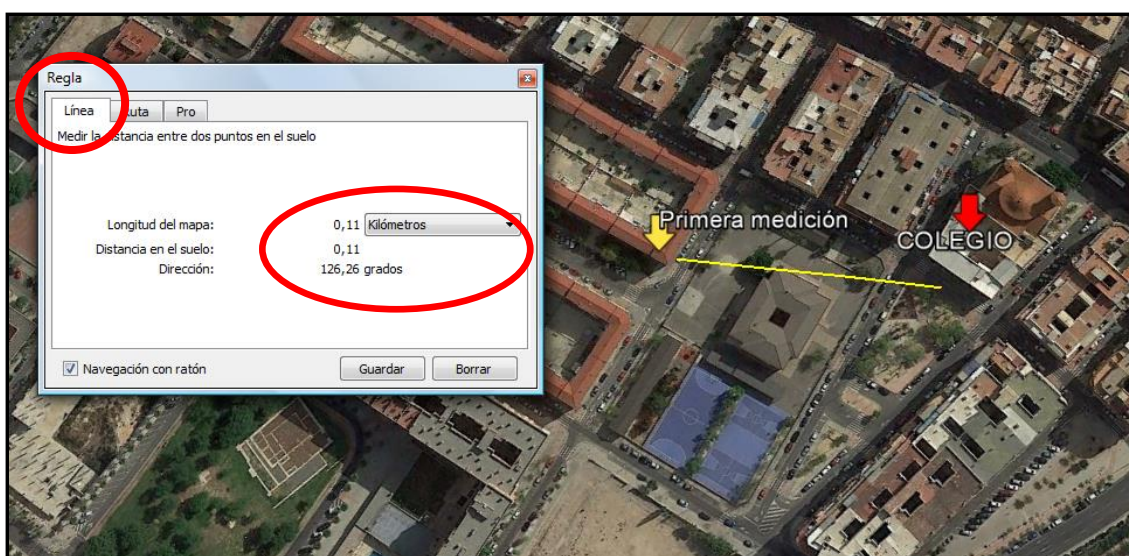


Imagen 1: Captura de pantalla de la medición de la distancia entre el Colegio y un edificio de viviendas próximo.

En la imagen 1 aparece una impresión de pantalla de cómo se realizan las mediciones con la TIC *Google Earth™*, a partir de la herramienta “Regla”. En particular, la distancia entre el colegio y edificios próximos de viviendas. En la imagen 2 se utiliza la *escala* gráfica que tiene como herramienta el programa para realizar el mismo cálculo de distancias reales.



Imagen 2: Captura de pantalla de la opción de visualización de la escala gráfica del mapa del programa Google Earth™

---

Título: *¿Qué transporte es el más adecuado para viajar a ...?*

---

Nivel: 6º curso de Educación Primaria

---

Objetivos:

- Reconocer la escala gráfica de un mapa.
- Saber qué indica cada uno de los elementos que componen la escala gráfica del mapa.
- Aprender a utilizar la escala gráfica del mapa para realizar grandes mediciones (espacio concebido).
- Calcular distancias representadas en un mapa de Europa.

---

Desarrollo de la actividad: La propuesta didáctica versa sobre la medición de la distancia real existente entre dos puntos, en un mapa de Europa. Se propone una metodología activa y cooperativa (grupos de 5 ó 6 alumnos/as) a partir de una cuestión que el alumnado debe resolver (ABP). Las herramientas para la medición son virtuales, esto es, el programa Google Earth™ en su versión gratuita (7.1.3.22.3). El alumnado debe indicar qué medio de transporte es el más adecuado para el desplazamiento y por qué, justificando su respuesta a través de una exposición oral al grupo de referencia (clase).

---

Tabla 5. Segunda propuesta didáctica

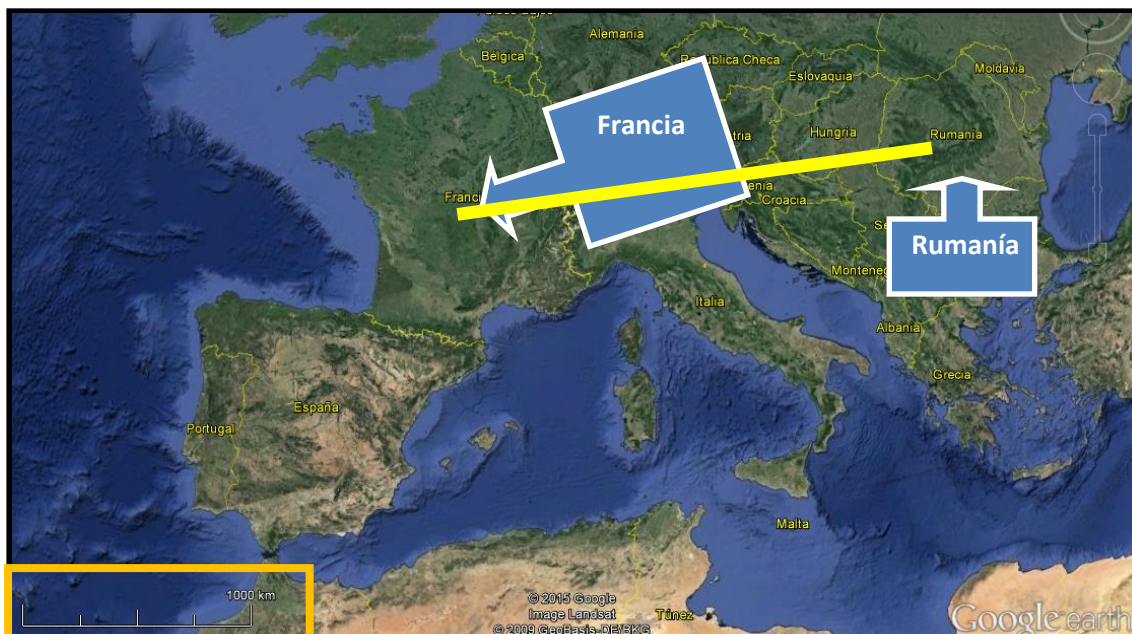


Imagen 3: Captura de pantalla de los dos países entre los que se va a viajar (Francia y Rumanía) y la escala gráfica de referencia del programa Google Earth™.



Imagen 4: Captura de pantalla de la escala gráfica de la medición para calcular la distancia real entre Francia y Rumanía del programa Google Earth™.

Al tratarse de propuestas de aula con TIC estamos hablando de creación de actividades digitales. Para su evaluación se han tenido en cuenta aspectos tales como la adecuación de las tareas al currículo oficial vigente (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo) y se ha valorado positivamente la adecuación de la herramienta a los objetivos previamente señalados tratándose no sólo de actividades manipulativas con la tecnología sino también de la adquisición de contenidos conceptuales y procedimentales propios de la ciencia geográfica. Así, la metodología que subyace de tales actividades es activa, cooperativa y con una correcta inclusión de las TIC en el aula de Primaria.

Para que dicha valoración no fuera sesgada o interesada por parte del profesorado participante en la experiencia, se elaboraron rúbricas en las que los participantes calificaban su propio proceso de aprendizaje y que nosotros resumimos a partir de los resultados extraídos. Así, ante la cuestión “*Considero que he aprendido contenidos geográficos necesarios para impartir mis clases en Educación Primaria*”, el 97% responde positivamente lo que nos lleva a afirmar que se logra la consecución del Conocimiento de la Materia (CK). En relación a la consecución de conocimientos tecnológicos manipulativos y, sobre todo, metodológicos, para una correcta inclusión de las TIC en el aula de Primaria (“*Sé cómo incluir las tecnologías en el aula para sacar el máximo partido a mis clases de Conocimiento del Medio: Geografía*”) el porcentaje de respuestas positivas supera el 87% de manera que también se logra la

adquisición del Conocimiento Tecnológico de la Materia (TCK) así como el Metodológico (TPK).

Cuando se les consultaba sobre el carácter motivador de la estrategia de trabajo (*“Al trabajar con tecnología en el aula mi aprendizaje es más motivador y práctico para mi futura labor en el aula de Primaria”*) el 100% reconocen que el uso de las herramientas TIC proporciona interés y una mayor atención. De igual modo, valoran muy positivamente la función práctica para su labor como docentes. Se ha querido también conocer su percepción sobre el cambio de rol en el aula pues el profesorado participante se ha convertido en un mero guía del proceso de E-A mientras que el alumnado ha pasado a ser el verdadero protagonista, elaborando sus propios materiales con tecnología, adquiriendo los conocimientos de la disciplina geográfica, desarrollando estrategias y metodologías activas, cooperativas, etc. Para ello, se les pregunta *“¿Consideras que la labor del/la docente en clase ha sido la correcta guiando tu aprendizaje, aconsejándote e informándote sobre tus errores y aciertos así como de las fuentes en las que podías encontrar respuesta a tus cuestiones?”* y se obtiene un 87% de respuestas muy positivas (*“Muy de acuerdo”*) y un 7% de respuestas positivas (*“De acuerdo”*) lo que nos permite considerar positiva o muy positiva la experiencia implementada.

## **5. CONCLUSIONES Y POSIBLES MODIFICACIONES EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTRO/A DE PRIMARIA**

Los resultados iniciales que aquí se muestran son un mero punto de partida para una investigación mucho más profunda llevada a cabo en la Universidad de Alicante sobre los problemas que aparecen en la formación inicial del profesorado no sólo en relación a la adquisición de conocimientos propios de la disciplina Geografía sino también en relación a la creación y propuestas de estrategias didácticas con metodologías activas, participativas, cooperativas y con TIC.

Si prestamos atención a las dificultades conceptuales y procedimentales de la materia encontramos que uno de los problemas para el trabajo con mapas reside en el concepto de *escala* cartográfica. Como ya se ha mostrado a través de esta investigación, el alumnado carece de “Conocimientos Disciplinarios” de Ciencias Sociales (CK) que le permitan una adecuada labor como docente lo que obliga a una revisión de los planes de estudio no sólo en niveles superiores sino también en los currículos de Enseñanzas Medias y Primaria pues muchos errores se arrastran desde dichos niveles educativos.

Del mismo modo, se han observado dificultades importantes en el uso manipulativo de las tecnologías previo a la intervención. Tales carencias en el “Conocimiento Tecnológico” (TK) ya aparecen constatadas en trabajos anteriores en relación al futuro profesorado (Angeli & Valanides, 2005; Area, 2005; Archambault & Crippen, 2009; Sing Chai et al., 2011; Barberá & Fuentes, 2012; Area & Sanabria, 2014) motivo por el cual, desde los gobiernos y las autoridades educativas de todo el mundo (OCDE, 2012; OIT, 2014; ONU, 2014) se vienen planteando modificaciones en los estudios universitarios hacia la promoción de un aprendizaje con TIC. En nuestra experiencia didáctica se propone la combinación del trabajo con las tecnologías, en este caso con *Google Earth™* que permite trasladar el espacio real al aula, con metodologías

activas y cooperativas a través de la implementación del modelo de E-A TPACK para la consecución de los contenidos curriculares de didáctica de la Geografía, de manera concreta el concepto *escala* gráfica.

De igual modo, se desprende la necesidad de llevar a cabo una formación inicial del profesorado que tenga en cuenta no solo la adquisición de conocimientos de Geografía sino también una adecuada capacitación en el uso didáctico de las tecnologías que aproxime al futuro docente a la realidad de la SIC. También, y como se propone desde el EEES (Bologna, 1999), se hace necesaria una transformación de los procesos de E-A hacia una enseñanza activa y dinámica, con cambios en el papel del docente que debe convertirse en un orientador del estudiante que es quien, como protagonista del proceso, construye su propio aprendizaje (Cabero, 2004; Pérez, 2005; Finkel, 2008; UNESCO, 2008; Murillo, 2011).

Todos estos requerimientos en la adquisición del CBD quedan plasmados en la experiencia llevada a cabo a lo largo de cinco cursos académicos y que arroja datos sólidos, validados tanto cuantitativa como cualitativamente, que demuestran la importancia de una correcta y necesaria inclusión de las TIC en la formación docente poniendo de relieve, al igual que otras propuestas realizadas en otros contextos (Morine-Dershimer & Kent, 1999; Valverde et al., 2010; Baran et al., 2011), la importancia de desarrollar prácticas educativas con metodologías activas y cooperativas que tengan en cuenta el diseño de materiales para el aula de Primaria con tecnologías. Los resultados de este trabajo indican la positiva evaluación que el alumnado participante hace respecto del uso de las TIC en su proceso de aprendizaje así como la elevada valoración respecto de su utilidad en la labor docente; a la adquisición de conocimientos pedagógicos para una correcta inclusión de las tecnologías en los procesos de enseñanza y al valor añadido que supone la apropiación de la capacidad para diseñar actividades con TIC para Primaria.

Por lo tanto, se puede afirmar la importancia de la inclusión del uso didáctico y no sólo manipulativo de las tecnologías en la formación inicial del profesorado teniendo como modelo de E-A el modelo TPACK con la búsqueda de una correcta utilización de las tecnologías en el aula de Ciencias Sociales, persiguiendo la consecución de objetivos curriculares, adecuándose a las demandas de la SIC, del EEES (Ornellas et al., 2010) y desechando usos que poco o nada tiene que ver con la función docente.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: An instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 292-302. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2005.00135.x>

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.

- Area Moreira, M. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(1).
- Area, M., & Sanabria, A. L. (2014). Opiniones, expectativas y valoraciones del profesorado participante en el Programa Escuela 2.0 en España. *Educación*, 50(1), 15-39. Recuperado de [http://ddd.uab.cat/pub/educar/educar\\_a2014m16v50n1/educar\\_a2014m1-6v50n1p15.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/educar/educar_a2014m16v50n1/educar_a2014m1-6v50n1p15.pdf)
- Baran, E., Hsueh-Hua, C., & Thompson, A. (2011). TPACK: an emerging research and development tool for teacher educators. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 370-377.
- Barberá Cebolla, J.P., & Fuentes Agustí, M. (2012). Estudio de caso sobre las percepciones de los estudiantes en la inclusión de las TIC en un centro de educación secundaria. *Profesorado*, 16(3), 285-305.
- Bolonia (1999). *Declaración de Bolonia* (español). Recuperado de <http://www.educacion.es/dctm/boloniaeees/documentos/02que/declaracion-bolonia.pdf?documentId=0901e72b8004aa6a>.
- Cabero Almenara, J. (2004). La transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TICs: estrategias educativas. En Vera, M.I., Pérez i Pérez, D. (Eds.), *Formación de la ciudadanía: Las TICs y los nuevos problemas* (17-43). Alicante: Asociación Universitaria del Profesorado de Didáctica de las Ciencias Sociales.
- Cabero Almenara, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17(1), 11-132.
- Carter, K. (1990). Teachers' Knowledge and Learning to Teach. En Houston, R., *Handbook of Research on Teacher Education*. (pp. 291-310). New York : Macmillan.
- 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.
- Cohen, L., & Manion, L. (2002). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Comisión Europea (2004). *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida*. Recuperado de educastur de la Consejería de Educación y Ciencias del Principado de Asturias [http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision\\_europea.pdf](http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision_europea.pdf)
- Cornett, J. W. (1990). Teacher thinking about curriculum and instruction: A case study of a secondary social studies teacher. *Theory and Research in Social Education*, 18, 248-273. <http://dx.doi.org/10.1080/00933104.1990.10505617>
- Coronado Hijo, A. (2010). Un diseño de enseñanzas prácticas dirigidas, basado en el modelo TPCK o TPACK en enseñanza universitaria. En Cobos



- Sanchiz, D., Jaén Martínez, A., López Meneses, E. (Dirs.), / *Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGÍA 2012*, 21, 22 y 23 de Noviembre. (pp. 476-482). Sevilla: AFOE.
- Ekrem, S., & Recep, Ç. (2014). Examining Preservice EFL Teachers' TPACK Competencies in Turkey. *Journal of Educators*, 11(2), 1-22.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.400>
- Finkel, D. (2008). *Dar clases con la boca cerrada*. Valencia: Universitat de València.
- Fuentes Abeledo, E. J. (1998). Concepciones, conocimiento y práctica docente del profesorado de Ciencias Sociales. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 2(2), 121-143.
- Giménez Esteban, C. (2012). El model TPACK aplicat a l'ensenyament de la biologia a secundària. *Revista del Col·legi de Biòlegs de Catalunya, CBCAT*, 19, 8-14.
- Goodman, J & Adler, S.A. (1985). Becoming an Elementary Social Studies Teacher: A Study fo Perspectives. *Theory and Research in Social Education*, V. XIII (2), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1080/00933104.1985.10505496>
- Gómez Trigueros, I.M. (2013). El uso de la herramienta *Google Earth* para trabajar la escala en Geografía. En Tortosa Ibáñez, M.T. et al. (Coord.), *XI Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària. Reptes de futur en l'ensenyament superior: Docència i investigació per a aconseguir l'excel·lència acadèmica* (2659-2676). Alicante: Universidad de Alicante.
- Hubbard, J., & Price, G. (2013). *Determining the impact of the Integrated Triadic Model on TPACK development in preservice teachers*. (Theses and Dissertations).Alabama: The University of Alabama Electronic. Recuperado de [http://acumen.lib.ua.edu/content/u0015/0000001/0001171/u0015\\_0000001\\_0001171.pdf](http://acumen.lib.ua.edu/content/u0015/0000001/0001171/u0015_0000001_0001171.pdf)
- Jamieson-Porotor, R. (2013). Development of the TTF TPACK Survey Instrument. *Australian Educational Computing*, 27(3), 26-35.
- Jang, S.-J., & Chen, K.-C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 553–564. <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-010-9222-y>
- Kaplowitz, M.D., Hadlock, T.D., & Levine, R. (2004). A comparison of Weand mail survey response rates. *Public Opinion Quarterly*, 68, 94-101. <http://dx.doi.org/10.1093/poq/nfh006>

- Koehler, M., Mishra, P., Bouck, E., DeSchriver, M., Kereluik, K., Shin, T., & Wolf, L. (2011). Deep-play: Developing TPACK for 21st century teachers. *International Journal of Learning Technology*, 6(2), 146-163. <http://dx.doi.org/10.1504/IJLT.2011.042646>
- Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, nº 295, 2013, 10 diciembre.
- Marcelo, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: CEAC.
- Marcelo, C. (1993). Cómo conocen los profesores la materia que enseñan. En Montero, L. & Vez, J. M. (Eds.), *Las Didácticas específicas en la formación del profesorado (I)*. (pp. 151-186). Santiago de Compostela: Tórculo.
- MINISTERIO DE FOMENTO. INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. *Conceptos Geográficos*. Madrid. CNIG, 2010. Recuperado 6 de abril de 2015, desde: [http://www.ign.es/ign/resources/cartografiaensenanza/concepto\\_scarto/descargas/conceptos\\_cartograficos\\_def.pdf](http://www.ign.es/ign/resources/cartografiaensenanza/concepto_scarto/descargas/conceptos_cartograficos_def.pdf)
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Morine-Dersheimer, G., & Kent, T. (1999). The Complex Nature and Sources of Teachers' Pedagogical Content Knowledge. In Gess-Newsome, J., & Lederman, N. (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education* (pp. 21-50). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Mudzimiri, R. (2012). *A study of the development of technological pedagogical content knowledge (TPACK) in pre-service secondary mathematics teachers* (ProQuest Dissertations and Theses). Montana State University. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1038369527?accountid=17192>. (1038369527).
- Murillo Yuderks, L.S. (2011). *Didáctica de la Geografía y las Nuevas Tecnologías* (Tesis doctoral). Tarragona: Universidad Rovira i Virgili. Recuperado de <https://historia1imagen.files.wordpress.com/2013/03/11-didc3a1ctica-de-la-geografc3ada-y-las-nuevas-tecnologc3adas-linay-murillo1-copy.pdf>
- OCDE (2012). Innovation Strategy for Education and Training. Recuperado de [http://www.oecd.org/document/2/0,3746,en\\_21571361\\_49995565\\_40814978\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/2/0,3746,en_21571361_49995565_40814978_1_1_1_1,00.html)
- Onosko, J. J. (1989). Comparing teachers' thinking about prompting students' thinking. *Theory and Research in Social Education*, 17,174-195. <http://dx.doi.org/10.1080/00933104.1989.10505588>

- ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria." B.O.E. núm. 312, de 29 de diciembre de 2007. 53747-50.
- Ornellas, A., Sánchez, J.A, Fraga, L, & Domingo, L. (2010). De políticas y prácticas en torno a la formación permanente del profesorado en TIC en Cataluña. En La formación de los docentes y la integración de las TICs en el curriculum escolar. Actas del Congreso Reinventar la formación docente. Málaga.
- ONU (2014). *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe 2014*. Naciones Unidas: Nueva York.
- Pamuk, S. (2012). Understanding preservice teachers' technology use through TPACK framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(5), 425–439. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00447.x>
- Pérez Serrano, M. (2005). Rol docente y pedagogía activa en la formación universitaria. La enseñanza centrada en el aprendizaje del alumno. Adaptación del Programa al EEES. *Humanidades y Trabajo Social*, 4, 153-175.
- Porras Herández, L.H., & Salinas Amescua, B. (2013). Strengthening TPACK: A Broader Notion of Context and the Use of Teacher's Narratives to Reveal Knowledge Construction. *Journal of Educational Computing Research*, 8(2), 223-244. <http://dx.doi.org/10.2190/EC.48.2.f>
- Price, G.P. (2013). *Determining the impact of the integrated triadic model on TPACK development in preservice teachers* (Tesis doctoral). University Alabama.
- Sahin, I. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97-105.
- Sevillano, M. L. (Coord.)(2002). *Nuevas Tecnologías, Medios de Comunicación y Educación. Formación inicial y permanente del profesorado*. Madrid: Editorial CCS.
- Shulman, S. I. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Sing Chai, C., Hwee, J., Tsai, Ch., & Wee, L.L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content (TPACK) communication technology (ICT). *Computer & Education*, 57, 1184-1193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>
- Tejada, F.J. (1997). *El proceso de investigación científica*. Barcelona: Fundación La Caixa-E.U.I. Santa Madrona.
- UNESCO (2008). *La educación inclusiva: el camino hacia el futuro*. Ginebra, UNESCO. Disponible en: [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Policy\\_Dialogue/48th\\_ICE/CONFINTED\\_48-3\\_Spanish.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/CONFINTED_48-3_Spanish.pdf)

- Valbuena, E. (2008). El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). *Revista De Educación En Biología*, 11(2), 60- 63.
- Valverde Berrocoso, J., Garrido Arroyo, M. C., & Fernández Sánchez, R. (2010). Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas con TIC. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 203-229.