

**LAS COMPETENCIAS DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO  
DESDE EL MODELO TPACK (CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO Y  
PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO)  
THE UNIVERSITY TEACHER'S ABILITIES FROM THE TPACK  
MODEL (TECHNOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONTENT  
KNOWLEDGE)**

Roberto Cejas León<sup>1</sup>  
roberto.cejas@uab.cat

Dr. Antonio Navío Gámez<sup>1</sup>  
antoni.navio@uab.cat

Dr. Julio Barroso Osuna<sup>2</sup>  
jbarroso@us.es

<sup>(1)</sup> *Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Pedagogía Aplicada. Plaça del Coneixement Edificio G6, 08193, Bellaterra (España)*

<sup>(2)</sup> *Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica y Organización Escolar. c/ Pirotecnica s/n, 41013, Sevilla (España)*

*En el Espacio Europeo de Educación Superior es imprescindible la formación del profesorado universitario en Tecnologías de la Información y de la Comunicación. El modelo TPACK presenta una vía interesante para que los profesores puedan integrar tecnología, pedagogía y conocimiento disciplinar en su función docente. Este modelo, inicialmente desarrollado utilizando el concepto de conocimiento, es presentado en este artículo desde un prisma competencial acorde a las exigencias de la sociedad del conocimiento del siglo XXI. Se proponen una serie de competencias necesarias para cada una de las dimensiones del modelo y se desarrolla la dimensión contextual en la que operan.*

*Palabras clave: Profesor de universidad, competencias, TPACK, formación TIC.*

*In the European Higher Education is essential information and communication technology training. The TPACK model presented an interesting procedure the technology, pedagogy and knowledge in their teaching function. This model, initially developed, using the concept of knowledge it is presented in this article since a competence point of view agree to the demands of knowledge society of XXI century. A list of competences needed is proposed for each model's dimension and the contextual dimension that operate develops*

*Keywords: Teacher university, competencies, TPACK, ICT training*

## 1. Introducción.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) invaden lo doméstico, lo profesional y lo educativo. Por ello, no es de extrañar que acaparen gran parte de la investigación en este último ámbito, pues su integración en el aula y en el diseño curricular es una parte importante dentro de las políticas educativas (Barroso & Cabero, 2010).

Se han llevado a cabo diversas políticas para una integración de las TIC en el ámbito educativo. Subrayaremos, por su relevancia e implicaciones, las que se han implementado en Estados Unidos (National Educational Technology Plan en 2010), en Uruguay (Plan Ceibal en 2007) o en España (Escuela 2.0 en 2009). Este último plan fue adoptado casi por la totalidad de comunidades autónomas, aunque con señas de identidad propias (Educastur en Asturias, Escuela TIC 2.0 en Andalucía, Educat 2.0 en Catalunya o Eskola 2.0 en Euskadi). Madrid y Valencia, en cambio, optaron por el modelo de *Centro Inteligente* o *Instituto de Innovación*, que agrupa colegios-piloto o experimentales dotados de abundante tecnología (Moreira et al., 2014).

El objetivo de Escuela 2.0 era poner en marcha aulas digitales del siglo XXI, garantizando la conectividad, el acceso a materiales digitales educativos y la formación del profesorado. Ésta última es clave, pues no sólo se ha de dotar a los docentes de los conocimientos técnicos necesarios para manejarse con soltura en las TIC, sino que se han de conocer los aspectos metodológicos y sociales de su integración en el quehacer docente (Suárez, Almerich, Gargallo & Aliaga, 2013).

El desarrollo de las tecnologías se acelera y no hay freno en su distribución y expansión,

por lo que su integración en el aula tiene caducidad temprana, lo que provoca que los docentes se perciban como desorientados y con poca autoeficacia en el momento de manejarse de forma fluida en entornos TIC. Este contexto cultural y social de la tecnología motiva que la formación continua del profesorado se vuelva un requisito indispensable (Rodríguez, Prieto & Vázquez, 2014).

El docente es el responsable de diseñar tanto las oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio que facilite el uso de las TIC por parte de los estudiantes. Es por este motivo que es fundamental que todos los docentes estén preparados para ofrecer esas oportunidades a sus estudiantes (UNESCO, 2008), porque, a pesar del avance tecnológico, Cabero y Marín (2014) nos advierten que en «las aulas virtuales se están reproduciendo las metodologías tradicionales que se llevan a cabo en las clases presenciales, utilizando las TIC como recursos de control institucional de los estudiantes. Según ellos, se está pasando de una *universidad de la fotocopiadora* a una *universidad de la impresora*» (p. 16).

Sigalés, Mominó y Meneses (2009), en su estudio sobre la integración de las TIC, concluyen que se empleaban mayoritariamente para la transmisión de contenidos y que los alumnos las utilizaban para buscar y acceder a información. Por otro lado, los datos de Suárez, Almerich, Díaz y Fernández (2012) sugieren que hay poca integración entre las competencias tecnológicas y las pedagógicas de los profesores. También añaden que las TIC son un recurso en la planificación de la enseñanza y se tienen en cuenta las implicaciones legales de su utilización, pero encuentran pocas situaciones donde estén plenamente

integradas en el desarrollo profesional y en la comunicación entre la comunidad educativa.

Sin lugar a dudas, las competencias tecnológicas son críticas en las primeras etapas de la formación del profesorado (Suárez et. al., 2012). Curiosamente, se ha encontrado que las competencias pedagógicas del profesorado son inferiores a las que muestran en relación a las tecnológicas, pues preferentemente las despliegan en la planificación de la enseñanza. En general, hay limitaciones en la creación de ambientes de aprendizaje donde las TIC estén plenamente presentes (Suárez et al., 2013).

Para que las TIC puedan estar integradas en el proceso formativo, el docente no sólo ha de poseer competencias tecnológicas, sino también pedagógicas, y la confluencia de ambas incidirá en una experiencia formativa exitosa. Esta conjunción es difícil de alcanzar, en parte debido a la orientación excesivamente técnica y especializada de muchas de las formaciones del profesorado. Actualmente la formación continua es prescriptiva, concebida para el desarrollo puntual de habilidades (Feixas, Duran, Fernandez, Fernandez & Garcia, 2013), coyuntura que impide la deseable conjunción.

## 2. El profesorado universitario y sus competencias.

Desde los recientes escenarios sociales, económicos, tecnológicos y culturales, donde tiene su reflejo el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), surgen una serie de cambios que afectan al profesorado universitario y que éste debe afrontar en un entorno característico del siglo XXI (Palomares, 2004, citado en Bozu & Canto,

2009): la globalización, la imposición de los modelos de vida y pensamiento llegados a través de los medios masivos, el debilitamiento de la autoridad, el papel de la información y del avance tecnológico, el aumento del individualismo, la obsesión por la eficacia y el paso de una sociedad tecnológica a una sociedad del conocimiento.

Para comprender el escenario actual del profesor en el contexto de la universidad, es necesario prestar atención a los grandes ejes sobre los que pivota el Espacio Europeo de Educación Superior. En palabras de Navío (2009, p. 213-214):

- El perfil y las competencias como referente.
- La flexibilidad y la polivalencia en el diseño curricular.
- El alumno como centro.
- El contexto institucional.
- Los profesionales de la formación.
- Los grados y su articulación.
- El sistema de créditos ECTS.

En este entorno volátil se deben desenvolver los profesores actualmente, por lo que se les exige adecuarse al contexto, adaptar los conocimientos a situaciones nuevas y estar en situación de formación constante a lo largo de la vida. Como dijo Izquierdo (2010): «En este escenario se pone de moda el conocido eslogan: estudiar toda la vida para trabajar toda la vida. En otro tiempo uno se formaba para toda una vida, hoy día nos pasamos la vida formándonos» (p. 23).

Según Bozu y Canto (2009), es necesario definir un perfil transferencial, flexible y polivalente, capaz de adecuarse a la diversidad y a los continuos cambios que se vienen dando en la sociedad en que vivimos. No tiene cabida una educación superior centrada en el logro de las competencias, en

el aprendizaje de los alumnos, en la innovación como medio para alcanzar la calidad y la excelencia, sin incidir en el profesorado y en sus competencias (Mas, 2011).

El rol del docente evoluciona hacia nuevas formas de relación con el alumno. Es más bien un facilitador del aprendizaje, acentúa la importancia de la evaluación continua, diseña escenarios mediados de aprendizaje, y se convierte en un asesor y orientador de la formación del alumno, quien adquiere mayor protagonismo y responsabilidad en su propio estudio. También cabe destacar su función en la evaluación y seleccionador de nuevas tecnologías (Llorente, Cabero & Barroso, 2015).

El papel actual del profesorado no se limita al uso de estrategias pedagógicas en *el aula*, escenario habitual y tradicional del profesorado universitario. Al margen de la presencia del alumno en un espacio delimitado, las metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje abarcan nuevas posibilidades de interacción, puesto que el

docente actual ha de diseñar y promover entornos de aprendizaje enriquecidos y distribuidos, cooperativos y autónomos, como los *flipped classroom*, los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) o el Aprendizaje Basado en Proyectos, donde hay una mayor responsabilidad del discente en su propio aprendizaje (Véase Tabla 1).

Los estudiantes universitarios son conscientes de que, aunque las TIC ayudan al aprendizaje, no evitan la carga de trabajo ni facilitan el aprobado de las asignaturas. Tampoco están de acuerdo con el hecho de que generen autonomía en su uso (académicamente hablando), pues reconocen que la utilizan en la medida en que el profesorado lo sugiere (Rubio & Escofet, 2014). De la misma forma, encuentran que no hay mejoras académicas debido al uso clásico que los docentes hacen de las TIC, que se anclan en la planificación de la docencia y las utilizan como recurso didáctico (Herrero, 2014). Esta visión de los estudiantes apunta a la importancia del papel del profesorado en el uso de las TIC e invita a reflexionar sobre

<p align="center"><b>Visión tradicional</b></p> <p align="center"><i>Enseñanza centrada en el profesor</i></p>	<p align="center"><b>Visión actual</b></p> <p align="center"><i>Enseñanza centrada en el estudiante</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Protagonista principal del proceso didáctico</li> <li>-Planificador del proceso de aprendizaje</li> <li>-Evaluador de los productos del aprendizaje de los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Guía en el proceso de aprendizaje del alumno</li> <li>-Facilitador del logro de competencias</li> <li>-Estimulador del aprendizaje autónomo y responsable del alumno</li> <li>-Creador de contextos para el aprendizaje crítico natural (cuestiones y tareas)</li> <li>-Rol de tutor, de motivador en el aprendizaje de los alumnos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ayudar a los estudiantes "a aprender a leer en la disciplina".</li> <li>o Ayudar a los estudiantes a ser mejores aprendices autoconscientes.</li> <li>o Ayudar a los estudiantes a construir su comprensión sobre lo que se está contando en la disciplina.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Profesor Instructor</p>	<p>Profesor Tutor</p>

Tabla 1. Visión tradicional y visión actual sobre el proceso de enseñanza (Bozu & Canto, 2009, p. 95).

las responsabilidades que tiene el docente en la inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 3. El modelo TPACK.

Para comprender las relaciones existentes entre el conocimiento experto que posee un profesor en su materia con su conocimiento pedagógico mediados por sus conocimientos tecnológicos, se ha propuesto el modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*).

Este modelo ha sido formulado por Mishra y Koehler (2006), basándose en las directrices del *conocimiento pedagógico del contenido* (PCK) formulado hace ya varias décadas por Schulman (1986). Este PCK se consideraba un tema de suma importancia dentro de la formación de los profesores. Schulman afirmaba que el PCK distinguía al pedagogo del especialista del contenido porque nacía de la intersección del contenido de la materia y la pedagogía (Schulman, 1986; Vergara & Cofré, 2014).

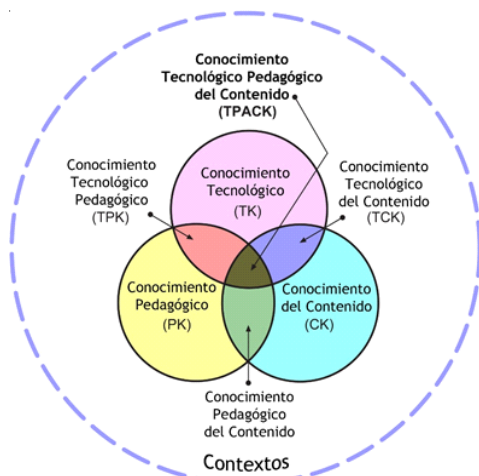


Imagen 1. Modelo TPACK. Fuente: <http://www.matt-koehler.com>

El TPACK, por su parte, consta de varios conocimientos que los profesores deberían tener para que haya una integración completa de las TIC en el entorno educativo: los conocimientos sobre el contenido de la materia (CK), los pedagógicos (PK) y los tecnológicos (TK) (Ver Imagen 1).

Estos conocimientos no trabajan aislados, sino que están entrelazados entre ellos, generando nuevos conocimientos que emergen del modelo. Es por ello que se ha creído oportuno representarse con un diagrama de Venn, reflejando de esta manera la interacción entre las tres dimensiones (PK, CK y TK) y la emergencia de otras cuatro derivadas de los constructos principales (TPK, TCK, PCK y TPACK).

La propuesta que aquí presentamos parte de la idea de competencia, evitando intencionalmente el concepto de conocimiento, original en la propuesta TPACK, por su acertado énfasis en la acción y puesta en marcha de recursos para la aplicación. Antes de presentar las dimensiones que forman parte del modelo TPACK, comenzaremos indicando qué entendemos por competencia en este trabajo. Según Cano (2005), podríamos considerar que dentro de los aspectos definitorios de una competencia se encuentra su carácter teórico-práctico, aplicativo, contextualizado, reconstructivo, combinatorio e interactivo.

En esta línea, Navío (2005) sostiene que disponer de un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes no supone ser competente. Ser competente implica motivar recursos para poder manifestarse. Por lo tanto, la utilización de las mismas mediante la acción supera la aplicación de los conocimientos, procedimientos y actitudes a situaciones concretas.

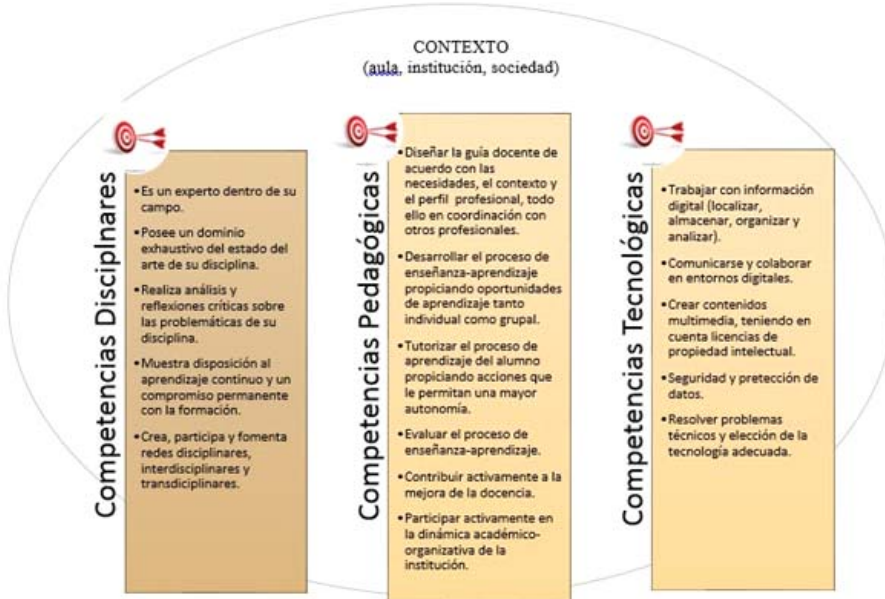


Imagen 2. Competencias principales TPACK.

En la Imagen 2 se muestran las que podrían ser las definiciones de esas competencias disciplinares (CK), pedagógicas (PK) y tecnológicas (TK) que forman parte del esquema principal y de las que se desprende el resto de dimensiones.

#### CONTEXTO

(aula, institución, sociedad)

### 3.1. Las competencias disciplinares (CK).

Este conocimiento disciplinar (CK) es al que menos atención se le ha prestado en la elaboración del modelo. El motivo puede ser porque se supone que todo profesor ha sido formado previamente en la disciplina que imparte. No obstante, es positivo reflexionar sobre este constructo y sugerir algunas vías de desarrollo.

Desde un punto de vista tradicional, el contenido y su dominio por parte del docente

universitario ha sido fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido, en parte, a un enfoque excesivamente centrado en la transmisión del conocimiento. En el actual contexto universitario empieza a cuestionarse este enfoque y es el discente el que debe construir su propio conocimiento de forma autónoma y acceder a él a través de la orientación del profesor. El profesor pasa de ser un guardián del conocimiento a un asesor formativo.

Según Senge (1996), una disciplina es un cuerpo teórico y técnico que se debe estudiar y transferirse a la práctica. Facilita ciertas competencias que se van adquiriendo en un compromiso a lo largo de la vida y por lo tanto, puede variar, enriquecerse, transformarse u olvidarse.

La literatura al respecto de los docentes nos habla de cinco roles profesionales: el de especialista en su disciplina, el de docente y

tutor de sus alumnos, el de investigador, el de profesional en su área (paralela a su actividad como docente) y el de gestor en alguna de las áreas. Cabe añadir que los profesores universitarios se sienten más identificados con la figura del experto o el de investigador en un ámbito disciplinar específico (Monereo & Domínguez, 2014).

La figura de *experto* se adecúa bien a una persona con puntaje alto en la dimensión de CK, por lo que convendría analizar sus indicadores, independientemente de la disciplina concreta a la que se refiera. Sería conveniente preguntarse lo siguiente: *¿Qué caracteriza a un profesional experto en su campo? ¿Podemos decir que alguien es experto en docencia sobre singularidades cuánticas porque ha terminado la carrera de física? ¿Qué prácticas sostenibles son propias de un experto?*

Seguindo las directrices que ofrece la Pontificia Universidad Javeriana (s.f.), una persona competente en su disciplina ha de evidenciar ciertos comportamientos:

- Es un referente experto dentro de su campo.
- Posee un dominio exhaustivo del estado del arte de su disciplina.
- Realiza análisis y reflexiones críticas sobre las problemáticas de su disciplina.
- Muestra disposición al aprendizaje continuo y un compromiso permanente con la formación.
- Crea, participa y fomenta redes disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares.

Por lo tanto, sería una vía interesante que nuestros instrumentos de medición sean capaces de discriminar entre diversos perfiles de expertos disciplinares, pues el despliegue de estrategias pedagógicas y tecnológicas

puede depender, en cierto sentido, de nuestro nivel de experticia profesional.

### 3.2. Las competencias pedagógicas (PK).

En la revisión de la literatura acerca del TPACK, este constructo suele concretarse a través de un principio de aprendizaje que es conveniente aplicar, como el basado en el aprendizaje significativo (Chai, Koh, Tsai & Lee, 2011). Aunque es evidente que un profesor debe manejar ciertos principios para asegurar el aprendizaje de sus alumnos, sus funciones pedagógicas los trascienden.

Según Zabalza (2003), un profesor universitario competente ha de saber planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, seleccionar y preparar los contenidos disciplinares, ofrecer información y realizar explicaciones comprensibles y bien organizadas, manejar las nuevas tecnologías, diseñar la metodología, organizar el espacio, seleccionar el método y poseer habilidades comunicativas. Y no sólo eso, sino que ha de reflexionar e investigar sobre la enseñanza, identificarse con la institución y trabajar en equipo.

En la misma línea, en el trabajo realizado por Triadó et al. (2012), se apuesta por competencias interpersonales, metodológicas, comunicativas y de planificación y gestión de la docencia, y trabajar en equipo. También es importante que posea la competencia de innovación, la que permite crear y aplicar nuevos conocimientos y metodologías orientadas a la mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En resumen, en el Espacio Europeo de Educación Superior, el profesor actual universitario debe desplegar las siguientes

competencias para desarrollar su función docente (Mas, 2012):

- Diseñar la guía docente de acuerdo con las necesidades, el contexto y el perfil profesional, todo ello en coordinación con otros profesionales.
- Desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje propiciando oportunidades de aprendizaje tanto individual como grupal.
- Tutorizar el proceso de aprendizaje del alumno propiciando acciones que le permitan una mayor autonomía.
- Evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Contribuir activamente a la mejora de la docencia.
- Participar activamente en la dinámica académico-organizativa de la institución.

Por lo tanto, este conocimiento es independiente de la materia que imparta, pues todo profesor universitario debe ser competente en la planificación de la formación, en el diseño de escenarios de aprendizaje, en la orientación del alumno en su propio aprendizaje y en la evaluación. Además, sobrepasando las funciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje, debe contribuir a la mejora de la docencia y participar en la dinámica de la propia institución en la que trabaja, convirtiéndose en un potente agente de cambio.

### 3.3. Las competencias tecnológicas (TK).

Para listar una serie de competencias básicas en el uso de las tecnologías, se ha de trascender las distintas tecnologías concretas que actualmente están disponibles. No se evalúa el uso de *Open Calc* o *Microsoft Excel*, *Linux* o *Windows*, sino que debido a la evolución constante de las nuevas tecnologías y su diversidad en los amplios

usos que podemos darles, intentaremos enumerar una serie de competencias genéricas asociadas a las tecnologías.

El estándar elaborado en 2013 en España tiene en cuenta estos saberes genéricos y podemos tenerlos en cuenta para abordar el nivel competencial desde un punto de vista tecnológico y al margen de los usos concretos que cada disciplina puede tener establecidos. Según el *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte* (INTEF, 2013), podemos encontrar las siguientes competencias:

- **Información.** Localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.
- **Comunicación.** En entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes.
- **Creación de contenido.** Crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, vídeos...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
- **Seguridad.** Protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.
- **Resolución de problemas.** Identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas técnicos, uso creativo de la



Dimensiones TPACK	Descripción	Ejemplos
TK. Competencias Tecnológicas ( <i>Technological Knowledge</i> )	Conocimientos sobre capacidades y aplicaciones tecnológicas.	Usar Symbaloo. Crear un blog. Conectar un dispositivo móvil en el ordenador.
PK. Competencias Pedagógicas ( <i>Pedagogical Knowledge</i> )	Competencias pedagógicas en general.	Dinamizar grupos de alumnos en la resolución de problemas. Evaluar por competencias.
CK. Competencias Disciplinares ( <i>Content Knowledge</i> )	Competencias sobre la materia en la que es experto.	Conocer la ecuación de Drake. Formular la sacarosa a partir de glucosa y fructosa.
TPK. Competencias Tecnológicas Pedagógicas. ( <i>Technological Pedagogical Knowledge</i> )	Competencias que incluyen aspectos tecnológicos y pedagógicos.	Conocer cómo Prezi puede usarse para que los alumnos trabajen colaborativamente en una presentación oral en clase.
TCK. Competencias Tecnológicas del Contenido. ( <i>Technological Content Knowledge</i> )	Conocimientos sobre cómo la tecnología puede utilizarse para representar la materia a utilizar y desarrollar la competencia disciplinar.	Utilizar la realidad virtual para generar modelos físicos teóricos. Diseñar una animación que refleje el ciclo de los ácidos tricarbóxicos.
PCK. Competencias Pedagógicas del Contenido. ( <i>Pedagogical Content Knowledge</i> )	Conocimientos pedagógicos que faciliten que los alumnos adquieran determinadas habilidades o contenidos.	Crear una guía didáctica ilustrada para que los alumnos sepan cómo diseccionar una rana.
TPACK. Competencias Tecnológicas y Pedagógicas del Contenido. ( <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i> )	Conocimientos sobre cómo usar la tecnología más adecuada en un marco pedagógico para la impartición de determinada materia.	Dinamizar un grupo de alumnos para que trabajen colaborativamente online en el diseño tridimensional del sistema solar.

Tabla 2. Ejemplos para comprender el modelo TPACK.

tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros.

La propuesta es interesante porque, independientemente del uso de wikis, moodle o plataformas online, permite evaluar el uso de la tecnología en su variedad de posibilidades, que están lejos de concretarse en preferencias personales, institucionales o de mercado.

### 3.4. Los constructos emergentes (PCK, TPK, TCK) y el propio TPACK.

Conocer cómo opera cada uno de los constructos es complicado y algunos docentes encuentran dificultades para

entender el modelo y aportar evidencias concretas acerca de conductas que puedan ser clasificadas en cada dimensión. Para clarificar las definiciones, a continuación exponemos en la Tabla 2 un resumen de las diferentes dimensiones que componen el modelo junto a algunos ejemplos:

El TPACK no es entendido como un añadido tecnológico a la dinámica de la enseñanza-aprendizaje que se efectúa normalmente. La introducción de la tecnología causa la representación de nuevos conceptos y requiere desarrollar sensibilidad a la relación dinámica entre los tres constructos del modelo. Un profesor de ciencias puede proponer que los alumnos utilicen un

simulador online para la disección de una rana. El uso del simulador en este caso concreto es TPACK, pero el conocimiento de cómo realizar una disección tradicional con tecnologías transparentes como un bisturí o diagramas es PCK (Cox & Graham, 2009).

Cox y Graham (2009) se preguntan cómo llegan los profesores a adquirir ese conocimiento TPACK. Parece ser que los profesores adquieren primero TCK y más tarde el TPACK se desarrolla cuando movilizan su conocimiento en un entorno pedagógico. Otra vía, añaden, sería obtener un conocimiento general sobre los usos de la tecnología en aula (TPK) antes de que pueda centrarse específicamente en el uso que le pueden dar en una materia específica. En todo caso, el proceso de adquisición no está claro y son necesarios más estudios empíricos para comprenderlo mejor.

No obstante, esta integración entre las dimensiones no debería sucumbir en una secuencia donde la tecnología quede supeditada a las actividades, lo que implicaría una desviación de los principios del TPACK, subordinando las tecnologías a la tarea. Cabría superar esta limitación articulando mejor las diferentes dimensiones y consiguiendo que la tecnología forme parte del entramado pedagógico, transformándolo y ampliando sus posibilidades, dibujando un territorio sin fronteras entre las diferentes competencias. En caso contrario, se seguirá reproduciendo y perpetuando esquemas tradicionales pero con un apoyo tecnológico.

### 3.5. El papel del contexto en el modelo TPACK.

Es importante recordar que este modelo integra el contexto en la descripción de las dimensiones. No obstante, hay que

reconocer que en las diferentes aproximaciones que se han efectuado, no se ha definido con precisión qué se entiende por contexto. Da la impresión, al observar el modelo, que el contexto es como un *receptáculo* en el que se trazan las diferentes competencias.

El contexto debe reflejar una serie de ámbitos y relaciones en las que el docente se desenvuelve y va dibujando sus competencias y su profesión. Navío (2009) nos describe los diferentes contextos con los que mantiene lazos el docente universitario actual:

- **Sociedad:** Nuestra sociedad actual se caracteriza por: la globalización, con cambios universales a nivel tecnológico, económico y sociocultural; por el multiculturalismo, con tensiones por la convivencia de las múltiples culturas y el diálogo entre lo local y lo global; por la revolución tecnológica, con la irrupción de la era digital; y por la incertidumbre valorativa, con la pérdida de referentes claros.

- **Institucional:** El docente universitario ha de colaborar en una serie de *objetivos generales* de la institución, algunos de ellos concretados en la política formativa. Para alcanzar estos objetivos, la institución justifica una *estructura* de recursos humanos, materiales y funciones. Y por último, se ha de atender al *sistema relacional* en el que intervienen los vínculos entre los diferentes agentes de la institución.

- **Aula / Taller / Zona próxima de aprendizaje:** Este contexto es el más cercano al propio docente, aunque cabe recalcar que no entendemos por *aula* sólo el espacio físico en el que se da el acto didáctico. Al contrario, las relaciones implicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje se multiplican y rompen sus encorsetamientos físicos gracias a la introducción de las TIC. Es en este

contexto donde las TIC despliegan su potencial didáctico y se convierten en potentes mediadores del aprendizaje.

### 3.6. Algunas consideraciones acerca del modelo.

Hay cierta confusión en la definición sobre qué es lo que consideramos tecnología en el aula, pues tradicionalmente el término tecnología se ha referido a ciertas aplicaciones de la ciencia, como un bastón, una nave espacial o un bolígrafo. Desde este punto de vista, el proyector utilizado en clase podría ser entendido como tecnología aplicada en el aula. Sostenemos, al igual que Chai, Koh y Tsai (2013), que admitir esto sólo desenfoca los objetivos de las investigaciones en el marco del TPACK, por lo que *tecnología* debería entenderse como las prácticas y habilidades desplegadas utilizando la tecnología digital, donde suele estar implicado el ordenador o un dispositivo digital.

Desde que Mishra y Koehler publicaron su artículo en 2006, ha habido varios diseños de instrumentos para intentar medir los constructos generados por el modelo. En cuanto a la estructura misma del modelo, ha habido luces y sombras en los intentos de validar un instrumento que recoja los siete constructos a través de un análisis factorial.

Debido a la naturaleza misma del modelo, en el que las tres dimensiones principales (TK, PK y CK) se superponen generando nuevos constructos, hay investigadores que han encontrado algunas dificultades para delimitarlos o extraer los factores en los instrumentos administrados (Chai, Hwee, & Tsai, 2011; Chai et al., 2013; Kopcha, Ottenbreit, Jung & Baser, 2014).

Schmidt et al. (2009) publicaron su *Survey of pre-service Teacher's Knowledge of Teaching and Technology* y fue ampliamente aplicado en múltiples países. Este cuestionario contiene 58 ítems y está diseñado para profesores de primaria que se encargan de impartir Ciencias Sociales, Ciencia, Literatura y Matemáticas, por lo que sus ítems están orientados a estas materias. No obstante, su redacción es tan genérica que puede aplicarse en múltiples contextos (Chai, Koh et al., 2011; Koh & Chai, 2014).

Archambault y Barnett (2010) desarrollaron un cuestionario para evaluar los conocimientos de profesores que asistieron a formaciones on-line. Era un cuestionario más específico y sólo se extrajeron tres de los siete factores. Los ítems pertenecientes a CK, PK y PCK fueron considerados como un solo factor en el análisis factorial, mientras que los de TPK, TCK y TPCK tuvieron cargas similares en otro factor (Chai, Hwee et al., 2011).

Por su parte, Graham et al. (2009) diseñaron un estudio *pre-post* con profesores que ya ejercían sus funciones docentes en ciencias (*in service*). Para ello diseñaron un cuestionario de 30 preguntas sobre la seguridad que sentían al desenvolverse en 4 de los 7 factores propuestos por el modelo.

Sin embargo, Chai et al. (2011) diseñaron un cuestionario basándose en el de Schmidt, pero realizando modificaciones en los aspectos pedagógicos y encontraron, mediante análisis exploratorio y confirmatorio, los siete constructos que Mishra y Koehler establecieron en 2006.

A pesar de que se están haciendo esfuerzos por validar instrumentos que reflejen el modelo de Mishra y Koheler (Chai et al., 2011; Koh & Chai, 2014; Schmidt et al., 2009), la realidad es que aún hay cierto camino por

delante para delimitar y perfeccionar un instrumento que recoja las diferentes prácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje mediado por la tecnología de la información.

Por otro lado, el equipo de investigación de Cabero (2014, 2015) nos comenta que las diferentes funciones tecnológicas ayudan, pero no bastan, para el desarrollo del TPACK de un profesor. De hecho, muchos profesores con CK y PK elevados encuentran dificultades para encontrar la tecnología adecuada en su quehacer docente.

#### 4. Conclusiones.

En este artículo hemos propuesto recomponer el modelo TPACK acorde a las necesidades propias del siglo XXI, en el que creemos que es primordial un acercamiento competencial para poder hacer frente a un contexto tan cambiante y volátil. De esta manera se concreta cuáles son las competencias que un profesor debe movilizar para una integración completa de las TIC en el desarrollo docente. Para ello se han abordado los nuevos roles que un profesor universitario está adquiriendo en los emergentes entornos tecnológicos.

No obstante, es importante señalar que un profesor universitario desarrolla diversas funciones dentro de su profesión, como es la docencia, la investigación, su vertiente profesional paralela o la figura del gestor. Esto implica también elaborar nuevas competencias para cada una de estas funciones y cómo las tecnologías pueden ayudar en su desarrollo, sin olvidar que deben quedar completamente integradas y no formar parte de un bagaje competencial desconectado.

Por otro lado, las competencias se movilizan en contextos y en situaciones específicas, lo que lleva a preguntarse qué niveles contextuales son necesarios contemplar para un mejor encuadre competencial. ¿Se tienen en cuenta los objetivos del centro? ¿Y el perfil de los alumnos? Es por este motivo que hemos propuesto contemplar el contexto en tres niveles: el entorno social en el que nos manejamos, la institución en la que impartimos docencia y la zona próxima de aprendizaje, ya sea el taller, el aula o el escenario en el que los alumnos interactúan y construyen su aprendizaje.

Estas competencias que proponemos nunca se dan por conseguidas. Por definición, las competencias están en constante desarrollo y se van perfilando hasta conseguir un lienzo donde la tecnología forma parte de este esbozo impresionista. El profesor universitario, en una dialéctica entre las competencias pedagógicas, tecnológicas y disciplinares y el propio contexto, va adquiriendo el TPACK, que es el desarrollo último donde se manifiesta una máxima integración de la tecnología en el quehacer docente, hilvanando un consistente tejido sin costuras. Cómo se desarrolla ese TPACK y cómo conseguir que las formaciones del profesorado ayuden en este proceso es un reto que necesita mayor investigación y análisis de buenas prácticas con TIC.

Entender este proceso significa admitir que el modelo no sólo nos permite realizar una instantánea de la situación en la que se encuentran los profesores en la integración de la tecnología. También permite formar a los estudiantes en el desarrollo de los entornos tecnológicos y a los propios profesores en la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Nos

ayuda, asimismo, a comprender y a explicar las decisiones que adoptan los profesores en la incorporación de las TIC y cómo desarrollar los conocimientos, habilidades y destrezas de los educadores de docentes para identificar qué tipo de tecnologías y la forma en que se podrían integrar en la práctica escolar para mejorar el desarrollo en la educación científica de los estudiantes. Por último, puede servir de elemento de discusión entre los profesores para mejorar el aprendizaje en la aplicación de las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje (Cabero et al., 2014).

## 5. Referencias bibliográficas.

- Archambault, L. M. & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education*, 55(4), 1656–1662. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.009>
- Barroso, J. & Cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC: visiones prácticas*. Madrid: Síntesis.
- Bozu, Z. & Canto, P. J. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docente. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 2(2), 87–97. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3110877>
- Cabero, J., Barroso, J., Cadena, A. M., Castaño, C., Cukieman, U. R., Llorente, M. C., ... Puentes, A. (2014). *La formación del profesorado en TIC: modelo TPACK*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías.
- Cabero, J. & Marín, V. (2014). Miradas sobre la formación del profesorado en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11(2), 11–24. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82332625005>
- Cabero, J., Marín, V. & Castaño, C. (2015). Validation of the application of TPACK framework to train teacher in the use of ICT. *@tic. revista d'innovació educativa*, (14), 13–22. <http://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Cano, E. (2005). *Cómo mejorar las competencias de los docentes. Guía para la autoevaluación y el desarrollo de las competencias del profesorado*. Barcelona: Grao.
- Chai, C. S., Hwee, J. & Tsai, C. C. (2011). Exploring the Factor Structure of the Constructs of Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK). *The Asia-Pacific Education Researcher*, 20(3), 595–603. Retrieved from <http://ir.lib.ntust.edu.tw/handle/987654321/32085?locale=en-US>
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. & Tsai, C. C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31–51.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C. C. & Lee, L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184–1193. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>
- Cox, S. & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPACK in practice: Using an elaborated model of the tpack framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends*, 53(5), 60–69. <http://doi.org/10.1007/s11528-009-0327-1>
- Feixas, M., Duran, M., Fernandez, I., Fernandez, A. & Garcia, M. J. (2013). *Transferencia de la Formación Docente: el Cuestionario de Factores de Transferencia de la Formación Docente*. Red-U. Retrieved

from [http://red-u.org/wp-content/uploads/2014/02/informe\\_final\\_dia\\_25.pdf](http://red-u.org/wp-content/uploads/2014/02/informe_final_dia_25.pdf)

Herrero, R. (2014). El papel de las TIC en el aula universitaria para la formación en competencias del alumnado. *Píxel-Bit: Revista de Medios Y Educación*, 45, 173-188. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i45.12>

INTEF (2013). *Marco común de competencia digital docente*. Retrieved July 5, 2015, from <http://educalab.es/documents/10180/12809/MarcoComunCompeDigiDoceV2.pdf>

Izquierdo, R. M. (2010). El impacto de las TIC en la transformación de la enseñanza universitaria: repensar los modelos de enseñanza y aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 32-68. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201014897003>

Koh, J. H. L. & Chai, C. S. (2014). Teacher clusters and their perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) development through ICT lesson design. *Computers and Education*, 70, 222-232. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.08.017>

Kopcha, T., Ottenbreit, A., Jung, J. & Baser, D. (2014). Examining the TPACK framework through the convergent and discriminant validity of two measures. *Computers & Education*, 78, 87-96. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.003>

Llorente, M. C., Cabero, J. & Barroso, J. (2015). El papel del profesorado y alumnado en los nuevos entornos tecnológicos. En J. Cabero & J. Barroso (Eds.), *Nuevos retos en tecnología educativa* (pp. 217-236). Madrid: Síntesis.

Mas, O. (2011). El profesor universitario: sus competencias y formación. *Profesorado:*

*Revista de Curriculum Y Formación Del Profesorado*, 15(3), 195-211. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/record/112747/>

Mas, O. (2012). Las competencias del docente universitario: la percepción del alumno, de los expertos y del propio protagonista. *REDU Revista de Docencia Iniversitariaocencia Iniversitaria*, 10(2), 299-318.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Monereo, C. & Domínguez, C. (2014). La identidad docente de los profesores universitarios competentes. *Educación XXI*, 17(2), 83-104. <http://doi.org/10.5944/educxx1.17.2.11480>

Moreira, M. A., Cano, C. A., Correa, M., Moral, P., Pons, J. D. P., Chac, P. & Luisa, A. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen. *Revista Latinoamericana de Tecnonología Educativa*, 13(2), 11-33.

Navío, A. (2005). Propuestas conceptuales en torno a la competencia profesional. *Revista de Educación*, 337, 213-234.

Navío, A. (2009). *Proyecto docente. Didáctica general*. Universitat Autònoma de Barcelona.

Pontificia Universidad Javeriana (s.f.). *Programa de formación y talento humano*. Retrieved July 5, 2015, from <http://programatalentohumano.javerianacali.edu.co/www/documentos/DisciplinarYAcadem.pdf>

Rodríguez, A., Prieto, M. & Vázquez, R. (2014). El uso de las TIC en la formación permanente del profesorado para la mejora de su práctica docente. *Etic@ Net*, 1.

- Retrieved from <http://www.grupoteis.com/revista/index.php/eticanet/article/view/49>
- Rubio, M. & Escofet, A. (2014). Visiones de los estudiantes de la docencia universitaria mediada por TIC. *Píxel-Bit: Revista de Medios Y Educación*, 15(2), 217-230. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i45.15>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., Shin, T. S., ... Tae, S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. <http://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Schulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 1-22.
- Senge, P. (1996). *La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. BCN: Granica.
- Sigalés, C., Mominó, J. & Meneses, J. (2009). TIC e innovación en la educación escolar española: estado y perspectivas. *Telos: Cuadernos de Comunicación E Innovación*, 78(Enero-Marzo), 90-99.
- Suárez, J., Almerich, G., Díaz, I. & Fernández, R. (2012). Las competencias en TIC del profesorado. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 11(1), 293.
- Suárez, J. M., Almerich, G., Gargallo, B. & Aliaga, F. M. (2013). Las Competencias Del Profesorado En Tic: Estructura Básica (the Competencies of Teachers in Ict: Basic Structure). *Educación XXI*, 16(1). <http://doi.org/10.5944/educxx1.16.1.716>
- Triadó, X., Pagès, T., Fabra, U. P., España, C. B., Girona, U. De, España, I. C. E. G., ... Tena, A. (2012). Identificación de competencias docentes que orienten el desarrollo de planes de formación dirigidos a profesorado universitario. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 21-56.
- UNESCO (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. Recuperado de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- Vergara, C. & Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile?. *Estudios Pedagógicos*, XL, 323-338. <http://doi.org/10.4067/S0718-07052014000200019>
- Zabalza, M. A. (2003). *Las competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.

Fecha de recepción: 27-11-2015

Fecha de evaluación: 03-12-2015

Fecha de aceptación: 03-02-2016