

Vol. 18, Núm. 3, 2016

La percepción de la utilidad de la tecnología conforma su uso para enseñar y aprender¹

The Perception of the Utility of Technology Shapes the Way it is Used in Teaching and Learning

Antoni Badia (1) tbadia@uoc.edu
Lucrecia Chumpitaz Campos (2) lchumpi@pucp.edu.pe
Jessica Vargas D'Uniam (2) jvargas@pucp.edu.pe
Guadalupe Suárez Díaz (2) mgsuarez@pucp.edu.pe

(1) Universitat Oberta de Catalunya

(2) Pontificia Universidad Católica del Perú

(Recibido: 9 de julio de 2014; Aceptado para su publicación: 29 de septiembre de 2015)

Cómo citar: Badia, A., Chumpitaz, L., Vargas, J. y Suárez, G. (2016). La percepción de la utilidad de la tecnología conforma su uso para enseñar y aprender. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 95-105. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/810>

Resumen

El objetivo principal de este estudio fue interrelacionar la percepción que tienen los profesores de los beneficios educativos de la tecnología digital y los usos de la tecnología en las aulas. Se utilizó un cuestionario para recolectar datos de 127 profesores de 40 colegios de primaria y secundaria de la ciudad de Lima (Perú). Los resultados muestran que la tecnología es beneficiosa para alcanzar los objetivos de aprendizaje, la selección de los contenidos curriculares, la organización del tiempo y el espacio para el aprendizaje, y la mejora de la calidad del aprendizaje, y sugieren también que sólo cuatro beneficios percibidos (la selección de los contenidos curriculares, el uso de los recursos tecnológicos, el uso de diferentes espacios de la escuela y el establecimiento de la comunicación con los estudiantes) se correlacionan con la frecuencia de uso de la tecnología en las aulas.

Palabras clave: Tecnología educativa, usos de la tecnología en educación, educación primaria.

Abstract

The main aim of this study was to interrelate teachers' perceptions of the educational benefits of digital technology and technology use in the classroom. A questionnaire was used to collect data from 127 teachers from 40 elementary and secondary schools in Lima (Peru). The results show that technology is of benefit in achieving learning goals, selecting curriculum content, organizing time and space for learning and improving the quality of learning. They also suggest that only four of the perceived benefits

¹ Este estudio se realizó en el contexto del proyecto de investigación *Red de escuelas integradoras de las TIC en los procesos educativos*, financiado por la Dirección Académica de Planeamiento y Evaluación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, a través de la subvención del Fondo Concursable 2010-2011.

(selecting curriculum content, using technological resources, using different areas of the school and establishing communication with students) correlate with the frequency with which technology is used in the classroom.

Keywords: Educational technology, technology uses in education, elementary schools.

I. Introducción

Existe un consenso amplio en afirmar que la integración de las tecnologías en el aula puede hacer posible la inclusión de nuevas metodologías docentes que promuevan en los alumnos un aprendizaje de los contenidos cognitivamente más significativo y exigente, una actividad de aprendizaje más autónoma y un desarrollo más completo de la competencia de alfabetización digital (Bilbao-Osorio y Pedró, 2009).

El acceso a la tecnología y la mejora de las competencias tecnológicas de los profesores y alumnos son dos factores básicos para que los procesos de integración de la tecnología en las aulas puedan ser posibles (Christensen y Knezek, 2001). En relación con el primer aspecto, según la OIE (2011) ha habido progresos importantes en las escuelas de Iberoamérica, respecto a que se está haciendo un esfuerzo muy grande para que puedan llegar a tener, en los próximos años, una infraestructura tecnológica completa y un equipamiento tecnológico suficiente. Y en relación con el segundo aspecto (OIE, 2013) ya existen iniciativas formativas relevantes, tanto de formación inicial como de formación continuada, para desarrollar las competencias necesarias de los profesores para usar las tecnologías de la información y la comunicación para enseñar y aprender en sus aulas.

Estudios recientes (Badia, Meneses y Sigalés, 2013) indican que no es suficiente que los profesores y alumnos posean competencias y tengan acceso a las tecnologías, es necesario que dispongan también de soporte tecnológico y pedagógico para integrar las tecnologías en el aula, y es necesario que perciban que las tecnologías son beneficiosas y relevantes para que ayuden a alcanzar mejor los objetivos de aprendizaje.

Este segundo aspecto se presenta como un reto en la investigación educativa actual en el campo del aprendizaje basado en la tecnología. ¿Cómo pueden influir las creencias del profesor sobre la tecnología en este tipo de percepciones? ¿Qué aspectos tiene en cuenta el profesor para valorar los beneficios potenciales de la tecnología? ¿Qué influencia pueden tener determinadas percepciones del profesor de la utilidad de la tecnología en la frecuencia de determinados usos de la tecnología en clase? La presente investigación busca dar una respuesta a la última pregunta, aportando nuevo conocimiento sobre la relación existente entre las percepciones de los profesores sobre los beneficios de la tecnología digital y el tipo de usos de la tecnología para la enseñanza y el aprendizaje.

1.1 Percepción de los profesores de los beneficios de la tecnología digital

Según Petko (2012), la efectividad de la tecnología en el aprendizaje es:

La creencia de que el aprendizaje del estudiante mejora con la ayuda de la tecnología digital [...]. El uso de los medios digitales puede mejorar la calidad de la enseñanza, los resultados del aprendizaje, el interés y la creatividad, el trabajo colaborativo y las estrategias de aprendizaje de los alumnos (p. 1355).

Numerosas investigaciones sugieren que algunas características individuales de los profesores ejercen una influencia muy relevante en la frecuencia de uso de la tecnología en las aulas. Según varios autores (Ertmer, 2005; O'Dwyer, Russell, y Bebel, 2004; Vannatta y Fordham, 2004), los principales factores individuales son las creencias, las percepciones y las disposiciones de los profesores.

La influencia positiva de la percepción del profesor de los beneficios instruccionales de la tecnología y la frecuencia de su uso en las aulas ha sido probada por investigaciones específicas. Los resultados de Van Braak, Tondeur y Valcke (2004) evidenciaron que una mejor actitud de los profesores hacia los

ordenadores estaba relacionada con una mayor frecuencia de uso en sus aulas. La actitud de los profesores fue medida con ítems relacionados con la percepción de los beneficios de la tecnología, tales como: "Aumenta el nivel de creatividad de los alumnos", "cuando la tecnología es utilizada como herramienta de aprendizaje aumenta la motivación de los estudiantes", o "ayuda a los alumnos a lograr una mejor escritura de texto". Inan y Lowther (2010) también demostraron que cuanto mayor era el grado de percepción de los profesores respecto a que la tecnología influye en el aprendizaje y el logro del estudiante, y que impacta en la instrucción en clase y en las actividades de aprendizaje, mayor era la frecuencia con que integraban la tecnología en su enseñanza. Recientemente, Petko (2012) también ha encontrado relaciones significativas y positivas entre ambos aspectos, en el marco de un modelo explicativo que abarca tres tipos de factores, denominados *voluntad de uso*, *competencia de uso* y *disponibilidad de la tecnología*. El factor *voluntad de uso* se corresponde con la efectividad percibida por el profesor de la utilidad de la tecnología digital. El factor *competencia de uso* da cuenta de las competencias de los profesores para integrar la tecnología digital en la enseñanza. Y el factor *disponibilidad de la tecnología* incluye indicadores sobre las características de la infraestructura y las condiciones de acceso a la tecnología.

No existe una forma consensuada de valorar qué aspectos tienen en cuenta los profesores para valorar los beneficios que puede aportar la tecnología. Contribuciones recientes (Voogt, Knezek, Cox, Knezek y Brummelhuis, 2013) proponen la existencia de cuatro condiciones relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje que podrían ser tenidas en cuenta por parte de los profesores para que la tecnología tenga un efecto positivo: a) Que se clarifique el rol que las tecnologías deben tener para el aprendizaje en el siglo XXI; b) Que se diseñen nuevas formas de evaluación para medir los resultados del aprendizaje en contextos ricos en tecnología; c) Que las escuelas cambien lo necesario para favorecer el uso de metodologías basadas en el uso de la tecnología para responder a las necesidades individuales de los estudiantes; y d) Que se comprenda mejor las experiencias de aprendizaje de los alumnos en contextos informales, y que se utilice este conocimiento para mejorar el aprendizaje en contextos formales escolares.

Si bien hasta la fecha existe un conjunto amplio de investigaciones que corroboran la relación significativa y positiva entre los beneficios de la tecnología percibidos por los profesores y la frecuencia de uso de la tecnología en las aulas, en la actualidad es un reto conocer qué relación puede establecerse entre los beneficios percibidos de la tecnología y el tipo de usos de la tecnología para enseñar y aprender. Este reto es aún mayor si lo que se pretende es examinar esta relación en escenarios educativos escolares con acceso limitado a la tecnología y con profesores aún en proceso de formación en tecnologías de la enseñanza y aprendizaje.

1.2 Usos de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje escolar

Numerosas investigaciones han contribuido a realizar distinciones conceptuales relevantes entre posibles usos de las tecnologías por parte de los profesores. Algunas de estas clasificaciones de carácter general han contribuido a clarificar el rol que la tecnología puede tener para el diseño instruccional, la enseñanza y el aprendizaje.

Desde un punto de vista del uso profesional fuera de clase, Meneses, Fàbregues, Rodríguez-Gómez e Ion (2012) distinguen entre dos tipos de usos de la tecnología, que denominan *uso para el diseño de la instrucción* y *uso para la gestión educativa*. En el primer tipo de uso la tecnología es utilizada para actividades tales como planificar las clases, elaborar materiales didácticos, o mantener un repositorio de recursos educativos para la enseñanza. En el segundo tipo la tecnología es usada para participar en la gestión de la escuela, para colaborar con otros profesores para establecer contacto con las familias, y comunicarse con otras instituciones educativas o profesionales del campo de la educación, entre otros.

En relación con el modo de diseñar y enfocar la enseñanza, Hermans, Tondeur, van Braak y Valcke (2008); Levin y Wadmany (2006); Palak y Walls (2009); Tondeur, Hermans, Van Braak y Valcke (2008) han distinguido entre dos tipos de usos de la tecnología, según el fundamento teórico de referencia. El primer uso se corresponde con la enseñanza con tecnología, y pone el foco en el modo en que la tecnología puede ayudar al profesor a enseñar (Martin, Klein y Sullivan, 2007). Puede adoptar varios formatos, que

van desde la instrucción directa y la transmisión de contenidos hasta el apoyo docente a la adquisición de conocimiento. El segundo uso se centra en el aprendizaje mediante la tecnología, y se focaliza en cómo ayudar al estudiante a aprender (Jonassen, 1995). Se pueden distinguir tres tipos de usos para aprender: la tecnología como herramienta para la gestión de la información, la tecnología como un socio cognitivo, y la tecnología como un entorno o contexto de aprendizaje.

Por último, Tondeur, van Braak y Valcke (2007), y Twining (2002) han identificado tres tipos de usos de la tecnología dentro del aula: como contenido curricular, como herramienta informativa, y como herramienta de aprendizaje. En el primer tipo de uso la tecnología es considerada un contenido del currículum que debe aprenderse. Generalmente denominada con la expresión "alfabetización informática", la enseñanza pretende que los estudiantes desarrollen las habilidades técnicas básicas del uso del ordenador y de los programas informáticos. En el segundo, la tecnología se usa como una herramienta de información cuando es útil a profesores y estudiantes para seleccionar, recuperar, almacenar, acceder, ver, mostrar y enviar información. En el tercero y último, la tecnología es usada como un instrumento para el aprendizaje cuando se erige como un artefacto mediador entre los estudiantes y el contenido (Ainley, Banks, y Fleming, 2002).

Badia, Meneses y García (2015) identificaron cuatro tipos de usos tecnológicos específicos para enseñar y aprender dentro de las aulas altamente dotadas con tecnología. Los dos primeros usos se refieren a la enseñanza, y agrupan prácticas docentes que consisten en mostrar contenidos curriculares a los estudiantes y en promover la interacción educativa entre el profesor y los estudiantes. Los dos usos restantes involucran a los estudiantes, y se caracterizan por mediar entre ellos y el contenido, y en usar la tecnología para aprender colaborando con los compañeros. La presente investigación se enfoca en el aula y en los procesos de enseñanza y aprendizaje con tecnología.

Con base en la revisión teórica, la investigación busca alcanzar tres objetivos específicos: 1) Identificar cuáles son las percepciones de los profesores sobre los beneficios instruccionales de la tecnología digital, 2) Caracterizar los tipos de usos de la tecnología para enseñar y aprender en las aulas de los profesores, y 3) Relacionar las percepciones de los profesores sobre los beneficios de la tecnología con los usos instruccionales de la tecnología para enseñar y aprender.

II. Método

Los datos para el estudio se obtuvieron de 40 escuelas de gestión pública y privada de nueve distritos de Lima: Lima (Cercado), Breña, Lince, Jesús María, Magdalena, Pueblo Libre, Lince, San Isidro y San Miguel. La población estuvo conformada por directivos, docentes y alumnado de 6o. grado de primaria y 5o. grado de secundaria de los centros educativos. Para determinar la magnitud de la muestra se tuvieron en cuenta las características de cada centro: cantidad de profesores y estudiantes; tipo de gestión (estatal y privada), género de los estudiantes, tipo de formación brindada (sólo primaria, secundaria o ambos). El tipo de muestra es probabilística, y se obtuvo bajo una modalidad sistemática y aleatoria; sistemática porque consideró cada k -ésimo elemento en función de los totales de la población y de la muestra, siendo aleatorio el elemento que daba inicio a la sucesión sistemática de los elementos a captar. Como resultado, se obtuvo una muestra semi-dirigida de 15.64% de colegios, quedando conformada por 40 colegios y 127 docentes.

En cuanto a los participantes, 43.6% son hombres y 56.4% son mujeres, poseen 14.85 años de media de experiencia docente, el 43.3% son de educación primaria y el 56.7% de educación secundaria, y el 30.7% imparte docencia en la enseñanza pública mientras que el 69.3% lo hace en centros privados. Las áreas o asignaturas impartidas son muy variadas, destacando que el 19.7% del profesorado imparte Matemáticas, el 15.7% Ciencias y Tecnología, el 14.4% Ciencias Sociales y Arte, el 14.2% Comunicación, y el 9.4% Inglés.

En el momento de la recolección de datos, la situación tecnológica de los centros educativos era la siguiente: 1) El 54.7% de los centros no tenía página web; 2) El 52.9% de los centros poseía menos de 23 ordenadores en total, incluyendo los destinados a la administración del centro, de entre los cuales sólo 18 estaban conectados a Internet; 3) El 50.9% de los centros se conectaba mediante una línea telefónica de modem (no ADSL [Asymmetric Digital Subscriber Line]) y no disponía de conexión wifi en el centro

educativo; 4) El 47.2% de los centros no disponía de intranet en el centro; 5) El 41.5% no disponía de ordenadores portátiles; 6) El 43.3% de las aulas no poseían ni un solo ordenador conectado a Internet. Desde el punto de vista instruccional, el 74.8% del profesorado sólo hace 3 años o menos que utiliza la tecnología para impartir la docencia, el 33.8% no utiliza la tecnología para programar las clases como mínimo una vez por semana, y el 62.2% de los profesores utiliza la tecnología en clase menos de una vez por semana.

En resumen, los centros educativos en donde los profesores imparten docencia poseen, en líneas generales, una infraestructura y una dotación tecnológica reducida, lo que ocasiona limitaciones en el acceso y uso de los ordenadores y de Internet por parte de profesores y estudiantes. De acuerdo con estos datos, estos centros educativos podrían situarse dentro de las fases de adopción y adaptación de la tecnología para la enseñanza y el aprendizaje, en el marco de los procesos de integración de la tecnología dentro de la práctica tradicional de la clase (Coley, Cradler y Engel, 1997).

El procedimiento general ha seguido tres fases: La elaboración de un cuestionario, la recolección de datos y el análisis de datos. El cuestionario utilizado en esta investigación se elaboró tomando como referencia la estructura y el contenido del cuestionario utilizado previamente en el estudio de Sigalés, Mominó, Meneses y Badia (2009). Los principales cambios consistieron en adaptar los contenidos de las escalas al contexto cultural y educativo peruano, y en añadir varios aspectos relativos a nuevas tecnologías aparecidas en estos últimos cinco años. Las tres escalas que han aportado datos para esta investigación específica son una escala de las características personales y profesionales de los profesores, una escala sobre las percepciones de los profesores de los beneficios instruccionales de la tecnología digital, y una escala sobre los usos educativos de la tecnología en el aula.

La primera escala incluye información relevante relativa, entre otros aspectos de los profesores, a la edad, el sexo, la formación inicial, el nivel educativo, los años de experiencia como docente, el área curricular o la titularidad del centro.

La segunda escala fue elaborada para valorar las percepciones que los profesores poseen sobre los beneficios de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje en el aula. Se ha elaborado ampliando el número de ítems de una escala utilizada previamente en un estudio que involucró este mismo aspecto (Badia, Meneses, Fàbregues y Sigalés, 2013). La escala de medida está formada por 10 ítems; cada ítem representa un beneficio potencial de la tecnología, que puede afectar a diversos aspectos de la instrucción y el aprendizaje, y fue valorado por los profesores mediante una escala Likert de 5 puntos, que oscila entre 1 (Muy en desacuerdo) y 5 (Muy de acuerdo).

La tercera escala fue diseñada para recoger información sobre la frecuencia con la cual los profesores usan diversas tecnologías en el aula con la finalidad de enseñar y aprender. Se elaboró tomando como base el cuestionario de referencia ya mencionado, y se ajustó la redacción y el contenido al contexto educativo peruano. La escala de medida está formada por 18 ítems. Cada ítem representa la frecuencia de un uso específico de la tecnología para llevar a cabo una tarea de enseñanza o aprendizaje y fue valorado por los profesores mediante una escala Likert de 4 puntos (1, no lo utilizo; 2, ocasionalmente; 3, con frecuencia; 4, habitualmente).

La recolección de los datos se llevó a cabo entre los meses de octubre a diciembre de 2010. El equipo de investigación se puso en contacto con las autoridades académicas y los profesores, y se solicitó su autorización para participar en la investigación. Enseguida, los participantes respondieron el cuestionario por escrito, y las dudas que surgieron fueron clarificadas por los investigadores. Todos los participantes respondieron los cuestionarios de forma voluntaria y se garantizó que los datos serían tratados de forma anónima y confidencial. Por último, se seleccionaron sólo los cuestionarios con las respuestas completas para el análisis de datos, que siguió tres pasos: 1) se calcularon los datos descriptivos (media y desviación estándar) de los ítems pertenecientes a las dos escalas; 2) se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio de los datos de los usos instruccionales de la tecnología, con el objetivo de reducir la variabilidad de la información, y 3) se calculó la correlación entre los ítems pertenecientes a la escala de beneficios percibidos de la tecnología y los factores resultantes de la escala de usos instruccionales, usando el análisis de correlación de Pearson.

III. Resultados

Enseguida se presentan los resultados en función de los tres objetivos de la investigación.

3.1 Percepciones de los profesores sobre los beneficios instruccionales de la tecnología digital

La tabla I muestra los resultados de las percepciones de los profesores sobre diez aspectos que pueden verse potencialmente beneficiados por la integración de la tecnología en las aulas.

Tabla I. Medias y Desviación Estándar de las percepciones de los profesores de los beneficios instruccionales de la tecnología digital

	M	DE
1. Las TIC pueden ayudar a conseguir mejor los objetivos educativos con mis alumnos	4.17	.764
2. Las características de la información a la que se accede por Internet se adaptan bien a las necesidades de mi curso/asignatura	3.98	.891
3. Las TIC permiten al profesor una mayor elección en la selección de contenidos/materiales que usan los alumnos	4.24	.729
4. Los recursos didácticos y educativos que proporcionan las TIC se adaptan bien al desarrollo de mi área/signatura	3.81	.868
5. Las TIC permiten al profesor mayores posibilidades de configurar el espacio, el tiempo y el entorno educativo para los alumnos	4.14	.742
6. Las características del centro educativo en la distribución y el uso de los espacios facilitan el uso de las TIC con los alumnos	3.25	1.208
7. El tipo de comunicación y relación con los alumnos a través de las TIC son interesantes para mi área/asignatura	3.89	.828
8. Con las TIC se puede hacer cosas con los alumnos que antes no era posible efectuarlas	3.99	.934
9. Las TIC mejoran la calidad de los aprendizajes que realizan los alumnos en mi curso	4.08	.878
10. Los alumnos que usan las TIC como herramienta de estudio y aprendizaje tienen mejores resultados en mi curso	3.99	.872

Los datos revelan tres aspectos destacables. En primer lugar, globalmente, los profesores están de acuerdo ($M=3.95$) en valorar que la tecnología aporta beneficios instruccionales relevantes para la enseñanza y el aprendizaje en sus clases; en segundo lugar, los dos aspectos instruccionales percibidos por los profesores como más beneficiados son un aumento de flexibilidad en el despliegue curricular (ítems 3 y 5, referidos a la selección de contenidos y a la configuración del aula) y una mejora en el aprendizaje de los alumnos (ítems 1 y 9, referidos a los objetivos educativos y a la calidad de los aprendizajes); y en tercer lugar, la baja valoración del ítem 6 refleja que los profesores aún perciben pocos cambios en la organización de los espacios del centro educativo ocasionados por la introducción de la tecnología.

3.2 Tipos de usos de la tecnología para enseñar y aprender en las aulas

La tabla II exhibe dos tipos de resultados: en primer lugar se presentan los resultados descriptivos de la frecuencia con que las tecnologías son usadas para diversas finalidades relacionadas con la enseñanza y en aprendizaje, y en segundo lugar se muestra los resultados del análisis de componentes principales, que ha originado una estructura de tres factores, que representan tres categorías de usos de la tecnología para enseñar y aprender.

Tabla II. Resultados descriptivos y factores relativos a los usos de la tecnología para enseñar y aprender en clase

	M	DE	F1	F2	F3
F1. Aprendizaje del contenido	2.50	.732			
1. Por parte de los alumnos para realizar búsquedas de información y documentación para trabajos de clase	2.79	.860	.845	.089	.198
2. Por parte de los alumnos para obtener o acceder a información de la realidad	2.55	.804	.816	.202	.197
3. Por parte de los alumnos para organizar y clasificar documentos relacionados con el contenido de cursos	2.48	.977	.787	.278	.155
4. Por parte de los alumnos para acceder a información previamente seleccionada por el profesor	2.64	.823	.720	.230	.270
5. Por parte de los alumnos para elaborar productos	2.47	.961	.614	.225	.464
6. Por parte de los alumnos para realizar operaciones en la elaboración de un producto o para hacer un ejercicio	2.30	.937	.583	.409	.357
7. Por parte de los alumnos para realizar ejercicios	2.27	.938	.567	.437	.393
F2. Interacción educativa	2.11	.802			
8. Por parte del profesor para comunicarse con sus alumnos, recibir consultas, aclarar dudas, etc.	2.31	.930	.119	.784	.170
9. Por parte del profesor para monitorear la evolución del aprendizaje de mis alumnos mediante sistemas digitales	1.92	.956	.141	.743	.413
10. Por parte del profesor para dinamizar un espacio virtual y facilitar la intercomunicación con los alumnos	1.98	.963	.162	.718	.345
11. Por parte de los alumnos para fomentar la realización de trabajos colaborativos entre estudiantes	2.20	1.055	.477	.712	.142
12. Por parte de los alumnos para aprender de entornos complejos de aprendizaje	2.07	.960	.493	.700	.107
13. Por parte de los alumnos para propiciar la comunicación e intercambio de información entre estudiantes	2.20	.984	.521	.689	.000
F3. Enseñanza del contenido	2.36	.679			
14. Por parte del profesor como apoyo a la exposición oral de contenidos	2.48	.775	.262	-.058	.848
15. Por parte del profesor para presentar contenidos mediante un sistema multimedia o hipermedia	2.47	.809	.315	.254	.737
16. Por parte del profesor para mostrar ejemplos de productos a realizar por alumnos	2.43	.812	.151	.413	.682
17. Por parte del profesor para realizar demostraciones que simulen escenarios	2.14	.931	.204	.491	.618
18. Por parte del profesor como apoyo a conversaciones académicas con los alumnos	2.28	.882	.244	.504	.576
Total (Tot)	2.35	.667			

La tabla II pone de manifiesto diversos aspectos relevantes en relación con los datos descriptivos: 1) aunque la mayoría de los usos de la tecnología se sitúa entre las categorías “ocasionalmente” (2) y “con frecuencia” (3), la media total que aparece está más cercana al nivel de uso ocasional de la tecnología; 2) la tecnología es usada con más frecuencia por los estudiantes para buscar información, para acceder a información seleccionada por el profesor, para obtener información de la realidad, para organizar información y para elaborar productos. Por parte del profesor, es usada con más frecuencia para apoyar explicaciones orales, para presentar contenidos o para mostrar ejemplos de productos; y 3) la tecnología es usada con menor frecuencia (incluso menos que ocasionalmente) para enseñar y aprender en entornos virtuales, para monitorizar el aprendizaje de los alumnos y aprender en entornos complejos.

Los resultados del análisis de componentes principales, realizado con el método de rotación Varimax, ha generado una estructura de tres factores ($KMO=.915$) y un test de Bartlett significativo ($p=.000$). La varianza total explicada es del 69.94%, y la fiabilidad es muy alta, con un alfa de Cronbach de 0.95.

El primer factor (F1), denominado “Aprendizaje del contenido”, ($M=2.50$; $DE=.732$) explica el 25.86% de la varianza y tiene una fiabilidad alta, con un alfa de Cronbach de .91. Está formado por ítems que se refieren a tareas que el alumno realiza con tecnología, relacionadas con el contenido curricular, tales como acceder, buscar, organizar o clasificar información, realizar ejercicios o elaborar productos.

El segundo factor (F2), denominado “Interacción educativa”, ($M=2.11$; $DE=.802$) explica el 24.85% de la varianza y tiene una fiabilidad alta, con un alfa de Cronbach de 0.91. Incluye ítems que se refieren a tareas que el profesor y el alumno realizan con tecnología, relacionadas con la interacción educativa entre el profesor y los estudiantes, o entre los estudiantes entre sí, tales como comunicarse, monitorizar el aprendizaje, enseñar y aprender en un espacio virtual, colaborar, o aprender en entornos complejos.

El tercer factor (F3), denominado “Enseñanza del contenido”, ($M=2.36$; $DE=.679$) explica el 19.25% de la varianza y tiene una fiabilidad alta, con un alfa de Cronbach de 0.87. Está formado por ítems que se refieren a tareas realizadas con tecnología por el profesor, relacionadas con el contenido curricular, tales como presentar contenidos, apoyar la explicación de los contenidos, mostrar ejemplos de productos, o realizar demostraciones.

Comparativamente, la frecuencia de uso de la tecnología en las categorías “Aprendizaje del contenido” y “Enseñanza del contenido” es mayor que la categoría “Interacción educativa”, que tiene una frecuencia media de uso ocasional.

3.3 Correlaciones entre los beneficios percibidos por los profesores y los usos instruccionales de la tecnología

En la tabla III se muestra las correlaciones entre el valor de los 10 ítems usados para medir los beneficios de la tecnología, el valor de la frecuencia media de los usos instruccionales de la tecnología (Tot), y el valor de los tres factores que representan las tres categorías de usos instruccionales de la tecnología para enseñar y aprender.

Tabla III. Correlaciones entre las percepciones de los profesores sobre los beneficios de la tecnología

	F1	F2	F3	Tot	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F1	-												
F2	0.72 ^b	-											
F3	0.67 ^b	0.64 ^b	-										
1	0.19 ^a	0.14	0.18 ^a	0.17	-								
2	0.05	0.02	0.05	0.04	0.30 ^d	-							
3	0.27 ^b	0.11	0.22 ^a	0.23 ^a	0.54 ^b	0.32 ^b	-						
4	0.17 ^a	0.29 ^b	0.34 ^b	0.27 ^b	0.52 ^b	0.48 ^b	0.40 ^b	-					
5	0.21 ^a	0.17	0.14	0.17	0.50 ^b	0.24 ^b	0.69 ^b	0.50 ^b	-				
6	0.07	0.23 ^b	0.27 ^b	0.20 ^a	0.22 ^a	0.31 ^b	0.18 ^a	0.60 ^b	0.28 ^b	-			
7	0.26 ^b	0.18 ^a	0.28 ^b	0.25 ^b	0.42 ^b	0.57 ^b	0.49 ^b	0.49 ^b	0.37 ^b	0.43 ^b	-		
8	0.15	0.10	0.03	0.11	0.20 ^a	0.35 ^b	0.34 ^b	0.22 ^a	0.27 ^b	0.08	0.23 ^a	-	
9	0.06	0.03	0.13	0.08	0.55 ^b	0.66 ^b	0.43 ^b	0.54 ^b	0.31 ^b	0.33 ^b	0.60 ^b	0.28 ^b	-
10	0.13	0.10	0.17 ^a	0.14	0.49 ^b	0.57 ^b	0.41 ^b	0.46 ^b	0.36 ^b	0.33 ^b	0.56 ^b	0.19 ^a	0.63 ^b

^a $p < 0.05$; ^b $p < 0.01$

Los resultados de la tabla muestran la existencia de tres tipos de correlaciones entre las percepciones de los profesores y la frecuencia de los usos instruccionales de la tecnología en cada categoría.

En primer lugar, sólo cuatro ítems (3, 4, 6 y 7) relativos a los beneficios percibidos por los profesores se correlacionan significativa y positivamente con la frecuencia media de uso de la tecnología con fines instruccionales (Tot). Los ítems 4 (Recursos educativos) y 7 (comunicación-relación con alumnos) también se correlacionan con las tres categorías de usos, el primero con una correlación mayor con F2 (Interacción educativa) y F3 (Enseñanza del contenido), y el segundo con una correlación mayor con F1 (Aprendizaje del contenido) y F3. Los ítems 3 (Elección de contenidos) y 6 (Espacios del centro educativo) se correlacionan sólo con dos categorías de usos, el primero con F1 y F3, y el segundo con F2 y F3.

En segundo lugar, tres ítems (1, 5 y 10) se correlacionan significativamente sólo con algunas categorías de usos instruccionales de la tecnología. El ítem 1 (Objetivos educativos) está correlacionado con F1 y F3, el ítem 5 (Configuración del espacio, tiempo y entorno educativo) con F1 y el ítem 10 (Mejora de resultados de aprendizaje) con F3.

Por último, en tercer lugar los ítems 2 (Características de la información), 8 (Nuevas tareas de aprendizaje) y 9 (Calidad de los aprendizajes) no están correlacionados con la frecuencia de uso de la tecnología en el aula, ni con la media general ni con la media de cada categoría de usos instruccionales de la tecnología.

VI. Discusión y Conclusiones

En el marco teórico revisamos numerosos estudios que han encontrado evidencias empíricas que relacionaban positiva y significativamente la percepción de los profesores de los beneficios instruccionales de la tecnología digital y la frecuencia de uso de dicha tecnología en el aula. Este estudio ha contribuido a conocer con mayor detalle la naturaleza de esta relación, en particular en contextos y centros educativos que aún están en proceso de integración tecnológica y de adaptación pedagógica de la tecnología en el aula.

Los resultados muestran que los profesores perciben que el uso de las tecnologías mejora cuatro aspectos relevantes de la instrucción, tales como la consecución de los objetivos educativos, la selección de los contenidos, la configuración de las condiciones para el aprendizaje, y la calidad de los aprendizajes. Estos cuatro aspectos también fueron destacados por los profesores que imparten docencia en contextos educativos escolares situados en estadios más avanzados en el proceso de integración pedagógica de la tecnología (Sigalés, Mominó, Meneses y Badia, 2009). Asimismo, el estudio también revela la existencia de tres categorías de usos instruccionales de la tecnología, que han sido denominados “Aprendizaje del contenido”, “Enseñanza del contenido” e “Interacción educativa”. Los resultados del trabajo coinciden parcialmente con estudios previos que también identificaron los dos primeros tipos de usos de la tecnología (Badia, Meneses y García, 2015).

Los resultados también evidencian que cada ítem que forma parte de la percepción de los beneficios por parte del profesor se correlaciona de manera particular con cada una de las tres categorías identificadas de usos de la tecnología. Algunas percepciones de los profesores correlacionan significativamente con la frecuencia de utilización de los tres tipos de usos, otras sólo correlacionan con algunos usos, y otras no están correlacionadas. Sintéticamente, una valoración más alta en la percepción de los profesores de poder seleccionar más los contenidos, acceder a más recursos didácticos, usar y distribuir más el espacio escolar, y comunicarse y relacionarse con los alumnos con nuevos formatos, se correlaciona con una puntuación más alta en la frecuencia global de uso de la tecnología.

Por el contrario, una percepción más alta de que la información de Internet se ajusta a las necesidades de la asignatura, de que con la tecnología se pueden realizar nuevas tareas, o de que con la tecnología se mejora la calidad de los aprendizajes, no está correlacionada con una frecuencia más alta de uso de la tecnología. Estos resultados complementan el conocimiento generado en estudios previos (Inan y Lowther, 2010; Petko, 2012; Van Braak, Tondeur y Valcke, 2004), que únicamente habían revelado la relación significativa que puede establecerse entre la percepción de los beneficios de la tecnología y la frecuencia de uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje.

Se deben destacar dos limitaciones del presente estudio: la primera se refiere al alcance y generalización de los resultados; dado que nos centramos en analizar datos provenientes de contextos educativos escolares que están en proceso de integración de las tecnologías, por ello no se deben generalizar estos resultados a cualquier otro contexto escolar. La segunda limitación hace referencia a la naturaleza de los resultados, que sólo confirman que ambas variables están correlacionadas, pero no indican cuál es la dirección de influencia.

Las conclusiones de este estudio profundizan en el conocimiento disponible sobre los factores que influyen en la integración pedagógica de la tecnología en las aulas. El modelo explicativo denominado *Will-Skill-Tool* (voluntad de uso, competencia en el uso y disponibilidad de tecnología), desarrollado principalmente por Knezek, Christensen y Fluke (2003), Christensen y Knezek (2008) y Petko (2012), demuestra que estas tres variables influyen de manera determinante en la frecuencia de uso de la tecnología en las aulas. La disponibilidad de la tecnología es una cuestión que puede resolverse por medio de fuertes inversiones económicas, que dote a los centros educativos de una buena infraestructura

tecnológica, y por medio de una adecuada organización de la tecnología, que facilite al máximo el acceso de profesores y estudiantes a su uso. La competencia en el uso puede potenciarse mediante planes de formación dirigidos al desarrollo de las competencias tecnológicas de los profesores, y programas de enseñanza que consigan los mismos fines para los estudiantes. La variable que falta, la voluntad de uso, que forma parte de un conjunto de variables más amplio comúnmente denominado "las creencias de los profesores sobre la tecnología", es considerada por algunos autores la frontera final que falta conocer (Ertmer, 2005).

Referencias

Ainley, J., Banks, D. y Fleming, M. (2002). The influences of IT: perspectives from five Australian schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 395-404. doi:10.1046/j.0266-4909.2002.00251.x

Badia, A., Meneses, J. y García, C. (2015). Technology use for teaching and learning. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 46, 9-24. Recuperado de <http://acdc.sav.us.es/ojs/index.php/pixelbit/article/view/166>

Badia, A., Meneses, J. y Sigalés, C. (2013). Teachers' perceptions of factors affecting the educational use of ICT in technology-rich classrooms. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(3), 787-808. Recuperado de http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/31/english/Art_31_845.pdf

Badia, A., Meneses, J., Fàbregues, S. y Sigalés, C. (2013, Diciembre). Examining the influence of ICT-related school and teacher conditions in teachers' perceived effectiveness of digital technology. En First uoc International Research Symposium. Barcelona: Universidad Abierta de Cataluña.

Bilbao-Osorio, B. y Pedró, F. (2009). A conceptual framework for benchmarking the use and assessing the impact of digital learning resources in school education. En F. Scheuermann y F. Pedró (Eds.), *Assessing the Effects of ICT in Education* (pp. 107-118). Luxembourg: Publication Office of the European Union.

Christensen, R. y Knezek, G. (2001). Instruments for assessing the impact of technology in education. *Computers in the Schools*, 18(2-3), 5-25. doi:10.1300/J025v18n02_02

Christensen, R. y Knezek, G. (2008). Self-report measures and findings for information technology attitudes and competencies. En J. Voogt y G. Knezek (Eds.), *International Handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 349-365). Nueva York: Springer.

Coley, R. J., Cradler, J. y Engel, P. K. (1997). *Computers and Classrooms: The Status of Technology in us. Schools*. NJ: Educational Testing Service.

Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: the final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology, Research and Development*, 53(4), 25-39. doi:10.1007/BF02504683

Hermans, R., Tondeur, J., Van Braak, J. y Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & Education*, 51(4), 1499-1509. doi:10.1016/j.compedu.2008.02.001

Inan, F. A. y Lowther, D. L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model. *Educational Technology, Research and Development*, 58(2), 137-154. doi:10.1007/s11423-009-9132-y

Jonassen, D. H. (1995). Supporting communities of learners with technology: a vision for integrating technology with learning in schools. *Educational Technology*, 35(4), 60-63.

Knezek, G. A., Christensen, R. W. y Fluke, R. (2003, abril). *Testing a will, skill, tool model of technology integration*. Documento presentado en la *American Educational Research Association*. Chicago, IL. Recuperado de <http://eric.ed.gov/?id=ED475762>

Levin, T. y Wadmany, R. (2006). Teachers' beliefs and practices in technology-based classrooms: a developmental view. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(2), 157-181. doi:10.1080/15391523.2006.10782478

Martin, F., Klein, J. D. y Sullivan, H. (2007). The impact of instructional elements in computer-based instruction. *British Journal of Educational Technology*, 38(4), 623-636. doi:10.1111/j.1467-8535.2006.00670.x

Meneses, J., Fàbregues, S., Rodríguez-Gómez, D. y Ion, G. (2012). Internet in teachers' professional practice outside the classroom: Examining supportive and management uses in primary and secondary schools. *Computers & Education*, 59(3), 915-924. doi:10.1016/j.compedu.2012.04.011

O'Dwyer, L., Russell, M. y Bebel, D. (2004). Elementary teachers' use of technology: Characteristics of teachers, schools, and districts associated with technology use. Boston, MA: Technology and Assessment Study Collaborative, Boston College.

OEI (2011). *La integración de las TIC en la escuela. Indicadores cualitativos y metodología de investigación*. Madrid: Autor-Fundación Telefónica. Recuperado de <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article9607>

OEI (2013). *Miradas sobre la educación en Iberoamérica*. Madrid: Autor. Recuperado de <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article14386>

Palak, D. y Walls, R. T. (2009). Teachers' beliefs and technology practices: A mixed-methods approach. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 417-441. doi:10.1080/15391523.2009.10782537

Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education*, 58(4), 1351-1359. doi:10.1016/j.compedu.2011.12.013

Sigalés, C., Mominó, J. M., Meneses, J. y Badia, A. (2008). *La integración de Internet en la educación escolar española. Situación actual y perspectivas de futuro*. Madrid: uoc-Fundación Telefónica.

Tondeur, J., Hermans, R., Van Braak, J. y Valcke, M. (2008). Exploring the link between teachers' educational belief profiles and different types of computer use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2541-2553. doi:10.1016/j.chb.2008.02.020

Tondeur, J., Vann Braak, J. y Valcke, M. (2007). Towards a typology of computer use in primary education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(3), 197-206. doi:10.1111/j.1365-2729.2006.00205.x

Twining, P. (2002). Conceptualising computer use in education: introducing the Computer Practice Framework (CPF). *British Educational Research Journal*, 28(1), 95-110. doi:10.1080/01411920120109775

Van Braak, J., Tondeur, J. y Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 407-422. doi:10.1007/BF03173218

Vannatta, R. A. y Fordham, N. (2004). Teacher dispositions as predictors of classroom technology use. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(3), 253-271. doi:10.1080/15391523.2004.10782415

Voogt, J., Knezek, G., Cox, M., Knezek, D. y Ten Brummelhuis, A. (2013). Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A Call to Action. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(1), 4-14. doi:10.1111/j.1365-2729.2011.00453.x