



UNIVERSIDAD DE LEÓN

Programa de Doctorado en Psicología Educativa y Ciencias de la Educación

TESIS DOCTORAL

**USO DE HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y SUS
IMPLICACIONES EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA**

*USE OF TOOLS FOR KNOWLEDGE MANAGEMENT AND ITS
IMPLICATIONS ON SCHOOL PERFORMANCE IN COMPULSORY
SECONDARY EDUCATION*

Sheila García Martín

León, 2019

TESIS DOCTORAL

Presentada por: Dña. Sheila García Martín

Dirigida por: Dra. Dña. Isabel Cantón Mayo

León, 2019

AGRADECIMIENTOS

«La gratitud es la memoria del corazón»

Durante la realización de esta tesis doctoral he contado con el apoyo de muchas personas a las cuales quiero expresar mi más sincero agradecimiento así como el reconocimiento por haber formado parte de este proyecto.

A mi directora, la Dra. Dña. Isabel Cantón Mayo. Gracias por la confianza depositada en mí, por el tiempo y el esfuerzo dedicado, por haberme apoyado, comprendido y animado. Ha sido un privilegio trabajar a su lado.

A mis compañeros del Área de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de León, por ser partícipes de este proceso, por su apoyo y por su inestimable ayuda durante todo este tiempo.

Al profesor Dr. Rui Marques Vieira de la Universidad de Aveiro, por abrirme las puertas de su institución, por su amabilidad y por su atención durante mi estancia en la universidad, de la que guardo un grato recuerdo.

A los directores de los centros educativos, a los docentes y a los alumnos que conformaron la muestra de los estudios, por su escucha activa, por su disposición y por su desinteresada colaboración, sin la cual esta investigación no hubiera sido posible.

A mis padres, Francisco y Aurora, por enseñarme a luchar por lo que uno anhela, por guiarme y protegerme. Gracias por vuestro tiempo y cariño. Os estaré eternamente agradecida.

A mis hermanas, Judit y Lidia, por su incondicional apoyo. Gracias por estar a mi lado, por vuestras palabras de ánimo y por confiar en la culminación de este trabajo que deseo esté a la altura de vuestras expectativas.

A mi pareja, Jose, por formar parte de mi vida, por entenderme y por todo el tiempo que mi dedicación a este proyecto le ha robado y que espero poder recuperar.

A mis abuelos, tíos, primos y amigos, a Ángela y a Indalecio, por acompañarme en este proceso, y a todos aquellos que han sentido mis alegrías y logros como propios,

Mi absoluto agradecimiento.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	3
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	11
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. La Gestión del Conocimiento: Modelos y herramientas.....	15
1.2. Gestión del Conocimiento en las organizaciones escolares.....	16
1.3. Uso de tecnologías para la Gestión del Conocimiento.....	17
1.4. Efectos del uso de tecnologías en variables educativas.....	19
2. OBJETIVOS.....	23
3. METODOLOGÍA.....	27
4. RESULTADOS.....	33
4.1. Artículo I: Revisión de experiencias sobre gestión del conocimiento en organizaciones educativas.....	33
4.2. Artículo II: Identificación de variables mediadas por las intervenciones de gestión del conocimiento en organizaciones escolares.....	49
4.3. Artículo III: Validación de un cuestionario para evaluar el uso de tecnologías para la gestión del conocimiento en estudiantes de secundaria.....	71
4.4. Artículo IV: Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes.....	91
4.5. Artículo V: Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools.....	103
5. CONCLUSIONES.....	121
6. CONCLUSIONS.....	129
7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA.....	135
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	141
ANEXOS	
Anexo I: Carta de aceptación del artículo II.....	151
Anexo II: Certificado de la estancia internacional realizada en la Universidad de Aveiro (Portugal).....	155

Anexo III: Informe de la Profesora Dra. Jieun Lim de la Universidad de Dakota del Norte (EE.UU.).....	159
Anexo IV: Informe del Profesor Dr. Rodolfo Rico de Colorado Community College System (EE.UU.).....	163
Anexo V: Informe del Profesor Dr. Guy Merchant de Sheffield Hallam University (Reino Unido).....	167

PRESENTACIÓN

En la presente tesis doctoral se analiza el uso de herramientas para la gestión del conocimiento y sus implicaciones en el rendimiento escolar en la Educación Secundaria Obligatoria. Este trabajo de investigación se inicia con la conceptualización teórica de la creación, la gestión y la difusión del conocimiento en las organizaciones, y con la clasificación de las herramientas técnicas y tecnológicas para trabajar con la información y el conocimiento. Seguidamente, se profundiza, en el uso de las tecnologías para la gestión del conocimiento y en sus implicaciones en los resultados obtenidos por las organizaciones y por cada uno de sus miembros.

Posteriormente, se presentan los objetivos y la metodología de la investigación desarrollada. El planteamiento de los objetivos y el diseño e implementación del estudio han permitido la elaboración de cinco artículos científicos, dos de ellos de revisión, uno de validación del instrumento de investigación y dos de carácter empírico. Todos ellos se presentan en el capítulo de resultados.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, las dos primeras publicaciones aportadas, artículos I y II, son estudios de revisión y de análisis de experiencias previas, tanto nacionales como internacionales, sobre la implementación de procesos, modelos y/o herramientas para la gestión del conocimiento en organizaciones educativas. Además, en el artículo II se identifican diversas variables psicoeducativas que se ven condicionadas por las intervenciones de gestión del conocimiento desarrolladas en las organizaciones. Variables entre las que destacan la participación del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la comunicación del profesor y el alumno, y el rendimiento académico de los estudiantes.

Una vez revisada la literatura existente sobre la temática e identificadas las variables educativas condicionadas por las intervenciones para la gestión del conocimiento en las instituciones escolares, se presentan en el artículo III el diseño y la validación del cuestionario HEGECO: Herramientas para la Gestión del Conocimiento, un instrumento creado *ad hoc* para la presente investigación y cuya finalidad es, en primer lugar, evaluar el uso de las tecnologías para la gestión del conocimiento por parte de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el contexto educativo español y, en segundo lugar, conocer las posibles implicaciones de dicho uso en una de las variables educativas condicionadas: el rendimiento escolar de los estudiantes. Asimismo, se muestran los resultados obtenidos tras calcular la validez y la fiabilidad del cuestionario y tras realizar un análisis factorial exploratorio.

En los siguientes artículos, IV y V se recogen los datos derivados de la aplicación del cuestionario HEGECO: Herramientas para la Gestión del Conocimiento. En el artículo IV se describe la aplicación del instrumento a un total de 1.488 alumnos de Educación Secundaria Obligatoria de nueve centros

educativos que conforman la muestra total de alumnos del estudio. Se desarrollan análisis descriptivos y multivariados cuyos resultados permiten establecer diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico de los adolescentes en cuatro asignaturas: Matemáticas, Ciencias, Lengua Castellana y Literatura e Inglés de la etapa secundaria obligatoria en función del uso o no de las tecnologías analizadas.

Posteriormente, tras la elaboración de una versión adaptada del instrumento HEGECO para su aplicación en profesores de Educación Secundaria Obligatoria, en el artículo V se presentan los datos obtenidos a partir de la implementación del cuestionario en una muestra de 118 docentes que desempeñan su labor profesional en al menos uno de los cursos de la etapa secundaria, y se analizan las variables socio-laborales de éstos que inciden en una mayor o menor integración de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, una vez presentados los resultados obtenidos, plasmados en las publicaciones anteriormente descritas, se refieren las conclusiones alcanzadas a partir de este trabajo científico y se describen las limitaciones del estudio y las futuras líneas de investigación.

RESUMEN

Introducción. La Gestión del Conocimiento en las organizaciones escolares es un proceso que asegura el desarrollo y la aplicación de todo tipo de saberes de valor en la organización para mejorar su rendimiento y resultados. Lo que implica, entre otros aspectos, la existencia de una infraestructura tecnológica adecuada y la integración efectiva de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. **Objetivo.** El objetivo general del presente trabajo de investigación es analizar el uso de herramientas tecnológicas para la gestión del conocimiento en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria determinando las implicaciones de dicho uso en el rendimiento escolar de los estudiantes. **Metodología.** Se parte de un diseño de corte cuantitativo, apoyado en un enfoque descriptivo y de correlación, a través del método de encuesta y con diseño transversal. Se diseña, valida y aplica el cuestionario HEGECO: Herramientas para la Gestión del Conocimiento a 1.488 estudiantes. Asimismo, se adapta dicho instrumento y se aplica a 118 docentes de Educación Secundaria Obligatoria. **Resultados.** Los resultados revelan que el uso de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes ejerce una influencia positiva en su rendimiento académico en las áreas de Ciencias, Lengua Castellana e Inglés y, negativa en Matemáticas. **Conclusiones.** La presente investigación pone de manifiesto que las organizaciones educativas únicamente son una respuesta válida a la actual sociedad del conocimiento en la medida en que favorecen aprendizajes continuos para todos sus integrantes, en que crean conocimiento y gestionan aquel que los jóvenes ya poseen a través del uso de las tecnologías.

ABSTRACT

Introduction. Knowledge Management in school organizations is a process that ensures the development and application of all kinds of knowledge of value in the organization to improve its performance and results. Which implies, among other aspects, the existence of an adequate technological infrastructure and the effective integration of technologies in the teaching and learning processes. **Objective.** The general objective of this research work is to analyze the use of technological tools for knowledge management in the stage of Compulsory Secondary Education, determining the implications of such use in student's school performance. **Methodology.** It is based on a quantitative cut design, supported by a descriptive and correlation approach, through the survey method and with a cross-sectional design. HEGECO questionnaire: Tools for Knowledge Management, is designed, validated and applied to 1,488 students. Likewise, the instrument is adapted and applied to 118 teachers of Compulsory Secondary Education. **Results.** The results reveal that the use of technological tools by students exerts a positive influence on their academic performance in the areas of Science, Spanish and English, and negative in Mathematics. **Conclusions.** This research shows that educational organizations are only a valid response to the current knowledge society to the extent that they favor continuous learning for all its members, and in that they create knowledge and manage that which young people already possess through use of technologies.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La Gestión del Conocimiento: Modelos y herramientas.

La actual sociedad del conocimiento tiene como principal objetivo que la diseminación relevante y pertinente de la producción científica y tecnológica, influya en la forma de vida de todos y cada uno de los ciudadanos (García, 2012). El conocimiento generado de la investigación y su adecuada gestión, está en el centro del desarrollo de las organizaciones. Sin embargo, el conocimiento por sí mismo ni se transforma ni garantiza la mejora. Esto se debe a que el empleo del conocimiento requiere de un sistema complejo de organizaciones y prácticas que interactúan para configurar un sistema, lo que se ha venido denominando gestión del conocimiento (Sañudo, 2010).

La gestión del conocimiento (en adelante, GC) se centra en el modo en el que las organizaciones, en un entorno turbulento, movilizan su base de conocimiento para asegurar una innovación continua en sus proyectos (Rodríguez-Gómez y Gairín, 2015). La GC en las organizaciones es un conjunto de procesos utilizados por la propia organización para reunir, clasificar, almacenar, buscar, recuperar y compartir conocimiento en su día a día (Cabero 2016). El estudio de la gestión del conocimiento se ha fragmentado en cuatro relevantes aspectos; los métodos para la gestión del conocimiento, las actividades, las barreras y los factores que contribuyen a gestionar el conocimiento, en definitiva, el capital de las organizaciones, configurado por su capital intelectual, relacional y estructural (Cantón y Ferrero, 2014).

Las investigaciones desarrolladas sobre gestión del conocimiento han tratado de conocer los resultados de la implementación de modelos y del uso de una o varias herramientas de creación y gestión del conocimiento en las organizaciones. En relación a los modelos de GC, se pueden distinguir hasta tres tipos de modelos, agrupados en función del núcleo, de los objetivos y de la metodología utilizada (Rodríguez-Gómez, 2006):

- *De almacenamiento, acceso y transferencia de conocimiento:* son aquellos modelos que se centran en el desarrollo de metodologías para almacenar el conocimiento disponible en la organización en depósitos de fácil acceso.
- *Socioculturales:* son modelos centrados en el desarrollo de la cultura organizacional; basados en cambios de actitudes, fomento de confianza, estímulo de la creatividad, promoción de la comunicación y colaboración entre los miembros de la organización.
- *Tecnológicos:* son modelos que se centran en el desarrollo y uso de sistemas (intranets o sistemas de información) y tecnologías (motores de búsqueda o herramientas multimedia).

Asimismo, los autores; de Freitas y Yáber (2014) incluyen un cuarto tipo de modelo: el *holístico*; como aquel modelo que toma en cuenta la integración de las diferentes perspectivas: la perspectiva humana, los procesos y la tecnología. Es decir, un modelo que combina el enfoque humano, el organizativo y el tecnológico de los modelos anteriormente expuestos.

En relación a las herramientas de creación y gestión del conocimiento, Gallupe (2001; citado en Rodríguez-Gómez, 2015) señala que son todos aquellos medios tecnológicos o no, que permiten a las organizaciones crear, mantener, compartir y utilizar el conocimiento. A pesar de que se ha recurrido al término herramientas de creación y gestión del conocimiento (en adelante, CGC) para referirse exclusivamente al uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); Rodríguez-Gómez (2015) destaca que al utilizar dicho término se hace referencia tanto a las herramientas que están basadas en TIC como a las que no. De manera que se utiliza el término: *técnicas de CGC* para referirse a las herramientas no basadas en TIC y *tecnologías de CGC* para referirse a las herramientas basadas en TIC.

Las principales diferencias entre estas herramientas son que las *técnicas* requieren aprendizaje, son más participativas y asequibles para las organizaciones, son fáciles de desarrollar y de mantener, más centradas en el conocimiento tácito. Mientras que, las *tecnologías* requieren una infraestructura tecnológica por lo que son más costosas de adquirir y de mantener, requieren competencias en TIC y están más centradas en el conocimiento explícito. Algunas *técnicas* son: la lluvia de ideas, las comunidades de práctica, las interacciones cara a cara, el reclutamiento y la formación. Y algunas *tecnologías* son: la minería de datos y textos, el groupware, los intranets y los extranets, las bases de conocimiento y las taxonomías (Rodríguez-Gómez, 2015).

1.2. La gestión del conocimiento en las organizaciones escolares.

Las escuelas, definidas como organizaciones que aprenden (Bolívar, 2000), se han configurado como contextos de gestión, de realización personal y de promoción del cambio social, que centran su esencia en crear y difundir el conocimiento entre todos sus miembros (García-Martín y Cantón, 2016).

La implantación en los centros escolares de modelos de gestión del conocimiento y uso de herramientas digitales, plataformas o tecnologías que la misma conlleva tales como blogs, wikis, podcasts o redes sociales, constituye un paso más en la dirección de localizar, crear, gestionar, difundir y usar el conocimiento, a través de la digitalización del encuentro didáctico.

Un paso que lleva a la reestructuración de su organización y a la desmaterialización del mismo. Todo ello da lugar a que los docentes y

discentes interactúen para gestionar su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De manera que, mediante la implantación de las tecnologías, la apropiación del conocimiento se convierte en un proceso de gestión de cada individuo (San Martín, Peirats y López, 2015).

En las organizaciones educativas, la gestión del conocimiento es un proceso que, de forma continua, asegura el desarrollo, la retención y la aplicación de todo tipo de conocimientos de valor en la organización, para mejorar su rendimiento y sus resultados. En este sentido, las investigaciones desarrolladas para estudiar la relación entre la gestión del conocimiento y el desempeño de la organización, han concluido que existe una correlación positiva y significativa entre estas dos variables (Lee y Choi, 2003; Migdadi, 2005; Lee y Sukoco, 2007).

A este respecto, Lee y Choi (2003) afirmaron que los procesos de gestión del conocimiento aumentan la creatividad y el rendimiento de la organización. Otros como Cantón y Ferrero (2014) destacaron los efectos positivos en el nivel de satisfacción de los usuarios. Por su parte, Migdadi (2005); Lee y Sukoco (2007) concluyeron que las capacidades de gestión del conocimiento, incluida la cultura, la estructura, las personas y la tecnología influyen directamente en los procesos de gestión del conocimiento y éstos a su vez, en el rendimiento de la organización (Matin y Sabagh, 2015).

No obstante, para la gestión efectiva del conocimiento se requiere de una combinación de factores o elementos diversos. Para Donoghue, Harris & Weitzman (1999; citado en Taghizadeh y Shokri, 2015) estos son: la tecnología, los recursos humanos, la cultura organizacional y la estructura organizativa. Por su parte, Stanosky y Baldanza (2001) incorporan además, el liderazgo y, la educación y el aprendizaje como la infraestructura básica de los procesos de gestión de conocimiento.

Al mismo tiempo, Abdullah, Selamat, Jaafar, Abdullah y Sura (2008), quienes estudiaron la implementación de sistemas de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior y en universidades de Malasia, incorporan la comprensión de aplicaciones y de tecnologías como elemento fundamental durante la implementación de sistemas de gestión del conocimiento.

1.3. Uso de tecnologías para la gestión del conocimiento.

Para una adecuada gestión del conocimiento en las organizaciones, las tecnologías se han revelado como uno de los elementos clave. En el caso de las organizaciones educativas, el uso de las tecnologías ha ido incrementándose exponencialmente en los últimos años, llegando a considerar

estas herramientas como un recurso educativo sin precedentes (Pantoja y Huertas, 2010; citado en García-Martín y Cantón-Mayo, 2019).

Las tecnologías para la gestión del conocimiento incluyen todos aquellos medios tecnológicos que permiten a las organizaciones crear, mantener, compartir y utilizar el conocimiento de que disponen. Dichas tecnologías se centran, especialmente, en el conocimiento explícito (Rodríguez-Gómez, 2015) y requieren de una infraestructura tecnológica y de la adquisición de competencias en Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante, TIC).

Las herramientas de la web 2.0 y especialmente, las herramientas colaborativas, tales como las wikis, los blogs y los chats, entre otras, en las que los usuarios además de ser consumidores se convierten en productores de contenido (Pineda, 2014), son uno de los instrumentos operativos de la gestión del conocimiento, puesto que favorecen la creación, la transferencia, el almacenamiento y la protección de los recursos de conocimiento dentro de la propia organización (Matin y Sabagh, 2015). De forma que, las personas y las organizaciones que los implementan deben conocer su utilidad y comprender el significado de la colaboración como proceso fundamental para la gestión del conocimiento (Flores, 2010).

El uso y la aplicación de estas herramientas en las instituciones educativas se ha demostrado muy versátil tal y como muestran Bernal y Trespaderne (2015) con el estudio de la integración de las wikis en las aulas de Educación Secundaria, así como la investigación-acción de Palazón (2013) sobre la efectividad del podcasting en la interpretación musical en alumnos adolescentes, o la de Trujillo (2011) con la introducción del podcast como herramienta educativa en un aula universitaria para favorecer el trabajo colaborativo, la capacidad crítica y la mejora de las relaciones sociales entre los estudiantes.

Sin embargo, la utilización de las herramientas para la gestión del conocimiento requiere de un conjunto de condiciones que garanticen su éxito. Puesto que, aunque la existencia de una infraestructura tecnológica adecuada es una necesidad para la gestión del conocimiento; las investigaciones que han estudiado el vínculo entre las TIC y los indicadores de desempeño en la organización no han sido concluyentes. No pudiendo establecer una relación directa entre las tecnologías y el desempeño de los miembros dentro de la propia organización (Emadzadeh, Mashayekhi y Abdar, 2012; Mills y Smith, 2010) pero sí se han obtenido implicaciones de relevancia como consecuencia de este uso en diversas variables educativas.

1.4. Efectos del uso de tecnologías en variables educativas.

El uso cotidiano de las tecnologías por parte de los jóvenes (Junco, 2015; García-Martín y García-Sánchez, 2015) y la capacidad de aquellas para la conexión social de sus usuarios, ha derivado en cambios profundos en la vida de los estudiantes, ya que les permiten interactuar entre sí para intercambiar experiencias, problemas, recursos, y, en definitiva, conocimiento (García-Peñalvo, 2016).

Por su parte, la utilización de las tecnologías para la gestión del conocimiento en las organizaciones educativas ha enriquecido los procesos de enseñanza y de aprendizaje, produciendo efectos en diversas variables educativas. La investigación de Head, Van Hoeck y Hostetler (2017) demostró que los blogs son una fuente de aprendizaje informal para los estudiantes universitarios, puesto que les brindan información, orientación y consejos prácticos para desarrollar habilidades esenciales para la vida.

Además de incidir en el aprendizaje informal, los estudios de Bernal y Trespaderne (2015) y de Ferrer Torregrosa, et al. (2016) indicaron que el uso de herramientas tecnológicas favorece el trabajo autónomo de los estudiantes, que éstos aprenden a auto-gestionar su propio aprendizaje (San Martín, Peirats y López, 2015) y que el docente pasa a desempeñar la figura de guía o de orientador durante el proceso educativo.

Otro aspecto de incidencia de las TIC en la gestión del conocimiento lo muestran las investigaciones desarrolladas por De Benito, Lizana y Salinas (2017) señalando que la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje aumentaba cuando se utilizaban las tecnologías en las aulas, así como el estudio de Palazón (2013) que destacó que variables como la satisfacción, la participación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y el rendimiento académico de los estudiantes se ven afectados de manera positiva por el uso de las tecnologías en las aulas.

En definitiva, las tecnologías se constituyen como un recurso útil al alcance de las organizaciones educativas y además, pueden considerarse una respuesta válida a la sociedad del conocimiento en la medida en que favorecen aprendizajes continuos para todos sus integrantes y persiguen una constante transformación de la organización (Sánchez, Vial y González 2016). Lo cual implica, entre otros aspectos, la existencia de una infraestructura tecnológica adecuada en la organización, la integración efectiva de las tecnologías en el proceso educativo y la elaboración de instrumentos que evalúen esta integración tecnológica, como elementos clave en la adecuada gestión del conocimiento.

2. OBJETIVOS

En las organizaciones educativas, la gestión del conocimiento es un proceso, que, de manera continua, asegura el desarrollo, la retención y la aplicación de todo tipo de saberes de valor en la institución para mejorar su rendimiento y sus resultados.

En este sentido, las tecnologías, cuyo uso se ha incrementado exponencialmente en los últimos años, se han revelado como un elemento clave para la gestión del conocimiento, en la medida en que favorecen aprendizajes continuos para todos sus usuarios y persiguen una constante transformación de la organización.

De manera que, para la adecuada gestión del conocimiento es necesaria la existencia de una óptima infraestructura tecnológica en la organización, la integración efectiva de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y la elaboración de instrumentos que evalúen esta integración tecnológica en las instituciones educativas.

Partiendo pues, de la revisión y del análisis de estudios teóricos y empíricos previos sobre la gestión del conocimiento en las organizaciones y sobre el uso de herramientas tecnológicas, se plantea el objetivo general del presente trabajo de investigación:

- Analizar el uso de herramientas tecnológicas para la gestión del conocimiento en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria determinando sus implicaciones en el rendimiento escolar.

Dicho objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

1. Revisar la implementación de procesos, modelos y herramientas para la gestión del conocimiento en organizaciones educativas.
2. Elaborar un instrumento válido y fiable que evalúe el uso de herramientas tecnológicas para la gestión del conocimiento en la etapa secundaria dentro del contexto educativo español.
3. Explorar el uso que los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria hacen de diversas herramientas para la gestión del conocimiento en las aulas.
4. Analizar el impacto del uso de herramientas para la gestión del conocimiento en el rendimiento escolar de los estudiantes.

5. Conocer el uso que los profesores de Educación Secundaria Obligatoria hacen de diversas tecnologías para la gestión del conocimiento en las aulas.

Tabla 1.

Relación de objetivos y publicaciones correspondientes que integran la presente tesis doctoral.

Objetivos	Publicaciones
1	García-Martín, S. y Cantón, I. (2016). Revisión de experiencias sobre gestión del conocimiento en organizaciones educativas. <i>Etic@net</i> , 239, 178-191.
	García-Martín, S. y Cantón, I. (<i>en prensa</i>). Identificación de variables mediadas por las intervenciones de gestión del conocimiento en organizaciones escolares. <i>Andamios</i> , 40
2	García-Martín, S. y Cantón, I. (s/f). Validación de un cuestionario para evaluar el uso de tecnologías para la gestión del conocimiento en estudiantes de secundaria.
3 y 4	García-Martín, S. y Cantón-Mayo, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. <i>Comunicar</i> , 59, 73-91. https://doi.org/10.3916/C59-2019-07
5	García-Martín, S. y Cantón-Mayo, I. (2019). Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools. <i>Digital Education Review</i> , 35, 202-215. https://doi.org/10.1344/der.2019.35.202-215

3. METODOLOGÍA

Una vez definidos el propósito general y los objetivos específicos del presente estudio, se diseña una investigación de corte cuantitativo a través del método de encuesta y se implementan un total de diez tareas para llevarla a término.

3.1. Diseño de la investigación

La presente investigación parte de un diseño de corte cuantitativo, apoyado en un enfoque descriptivo y de correlación, a través del método de encuesta y con un diseño transversal.

El diseño de investigación con encuesta es ampliamente utilizado en el ámbito educativo, pues resulta útil para la descripción y la predicción de fenómenos escolares, al mismo tiempo que es eficiente para una primera aproximación a la realidad y para el desarrollo de estudios exploratorios (Bisquerra, 2014).

El método de encuesta permite describir la incidencia, la frecuencia y la distribución de las características de una población identificada. Además, puede usarse para explorar las relaciones entre variables o de una forma explicativa (McMillan y Schumacher, 2010).

Schutt (1996) destaca tres importantes razones que justifican la notoriedad de uso de este método en la investigación: su versatilidad, su eficiencia y su generalizabilidad. Puesto que, las encuestas pueden aplicarse para investigar múltiples problemas o cuestiones, porque recogen información creíble a un coste relativamente bajo y ya que permiten seleccionar muestras pequeñas a partir de una población numerosa, asumiendo generalizaciones hacia esa población.

Asimismo, el diseño de la investigación con encuesta y de tipo transversal permite describir la población en un momento dado, tomando una única medida, así como establecer diferencias entre los distintos grupos que la componen determinando las relaciones entre las variables más importantes (León & Montero, 2015).

3.2. Tareas

Para alcanzar el **objetivo específico 1**: Revisar la implementación de procesos, modelos y herramientas para la gestión del conocimiento en organizaciones educativas; se realizaron las siguientes tareas:

Tarea 1: Búsqueda sistemática de artículos de intervención sobre gestión del conocimiento en organizaciones educativas en las bases de datos de la Web of Science (WOS), Scopus y Dialnet, publicados entre 2006 y 2016.

Tarea 2: Identificación y selección de estudios, a partir de los criterios de selección propuestos, desarrollo de análisis descriptivos y comparativos que arrojaron resultados sobre el efecto de los procesos de gestión del conocimiento en diferentes variables educativas.

Para lograr el **objetivo específico 2**: Elaborar un instrumento válido y fiable que evalúe el uso de herramientas tecnológicas para la gestión del conocimiento en la etapa secundaria dentro del contexto educativo español; se llevó a cabo:

Tarea 3: Diseño y elaboración del cuestionario *ad hoc*: Herramientas para la Gestión del Conocimiento (en adelante, HEGECO). Partiendo de la literatura previa sobre la temática, se construyó un instrumento formado por 65 ítems en dos versiones: impresa y online (a través de Formularios de Google).

Tarea 4: Validación del cuestionario HEGECO a través del juicio crítico de cinco expertos sobre la pertinencia, la relevancia, la claridad y la univocidad de cada ítem; el cálculo de la validez y la fiabilidad del instrumento y la realización de un análisis factorial exploratorio.

Tarea 5: Desarrollo de un estudio piloto a través de la aplicación del cuestionario HEGECO en una muestra de 397 alumnos, seleccionados a través de un muestreo intencional, para conocer el grado de comprensión de los ítems y la capacidad del instrumento para recoger la información deseada.

Para alcanzar el **objetivo específico 3**: Explorar el uso que los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria hacen de diversas herramientas para la gestión del conocimiento en las aulas, y el **objetivo específico 4**: Analizar el impacto del uso de herramientas para la gestión del conocimiento en el rendimiento escolar de los estudiantes; se llevaron a cabo las siguientes tareas.

Tarea 6: Puesta en contacto con todos los centros educativos de las provincias de León y de Zamora que ofertaban la etapa de Educación Secundaria Obligatoria para informarles del estudio e invitarles a participar.

Tarea 7: Aplicación del cuestionario HEGECO en alguna de sus dos versiones, online o impresa (en función de la preferencia del centro), en un total de 1.488 estudiantes, quienes conformaron la muestra definitiva del estudio. La

aplicación se desarrolló en las aulas por parte de los investigadores y bajo la supervisión de los docentes.

Tarea 8: Creación de una base de datos en el programa IBM SPSS Statistics versión 24, volcado de los datos recogidos y desarrollo de análisis descriptivos y multivariados los cuales arrojaron resultados sobre los efectos académicos del uso de herramientas para la gestión del conocimiento en la etapa secundaria.

Para lograr el **objetivo específico 5**: Conocer el uso que los profesores de Educación Secundaria Obligatoria hacen de diversas tecnologías para la gestión del conocimiento en las aulas; se realizaron las dos últimas tareas.

Tarea 9: Adaptación del cuestionario HEGECO en sus dos versiones (online e impresa) para su aplicación en docentes de la etapa secundaria obligatoria.

Tarea 10: Aplicación del instrumento HEGECO en una muestra de 118 profesores de Educación Secundaria Obligatoria y desarrollo de análisis descriptivos y multivariados para conocer qué variables socio-laborales inciden en la mayor o menor integración de estas herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje por parte de los docentes.

4. RESULTADOS

4.1. Artículo I:

Revisión de experiencias sobre gestión del conocimiento en organizaciones educativas.

Revista: Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento.

Año: 2016

Autores: Sheila García-Martín e Isabel Cantón Mayo.

Factor de impacto: 0.022 en ESCI (D10), DOAJ, Dialnet, 7.7 ICDS.

Referencia completa: García-Martín, S. y Cantón, I. (2016). Revisión de experiencias sobre gestión del conocimiento en organizaciones educativas. *Etic@net*, 239, 178-191.

Resumen: En el primer artículo se presenta una revisión de experiencias nacionales e internacionales sobre procesos de gestión del conocimiento desarrolladas en instituciones educativas. Partiendo de la conceptualización teórica de la gestión del conocimiento como el proceso centrado en el modo en el que las organizaciones modifican su base de conocimiento y aseguran la innovación continua de sus proyectos; las instituciones educativas son consideradas, organizaciones que aprenden, óptimos contextos de gestión, de realización personal, de promoción del cambio social y de orientación hacia la mejora. Los resultados obtenidos con esta revisión muestran que los procesos de gestión del conocimiento en organizaciones educativas tienen efectos positivos en el rendimiento académico del alumnado, en sus aptitudes y en la convivencia escolar. Así como, la innovación y la mejora que conlleva la implementación de procesos de gestión del conocimiento proveen a las escuelas de un instrumento fundamental con el que favorecer un mayor rendimiento organizativo y personal en la institución.



REVISIÓN DE EXPERIENCIAS SOBRE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN ORGANIZACIONES EDUCATIVAS

*Review of Experiences about Knowledge Management in Educational
Organizations*

*Revisão de Experiências de Gestão do Conhecimento em Organizações
Eduacionais*

Sheila García-Martín

sgarcm@unileon.es

Isabel Cantón Mayo

icanm@unileon.es

Universidad de León (España)

178

Recibido: 25/05/2016

Aceptado: 14/06/2016

Resumen

La gestión del conocimiento se centra en el modo en que las organizaciones, en un entorno cambiante, modifican su base de conocimiento y aseguran la innovación continua de sus proyectos. Las instituciones educativas, como organizaciones que aprenden, son óptimos contextos de gestión, de realización personal, de promoción del cambio social y de orientación hacia la mejora. Además, tienen especial influencia en el desarrollo de los alumnos y en sus resultados académicos. El objetivo del presente estudio es revisar las experiencias, nacionales e internacionales, sobre procesos de gestión del conocimiento desarrolladas en instituciones educativas. Los estudios analizados muestran que los procesos de gestión del conocimiento en organizaciones escolares tienen efectos positivos en el rendimiento académico



del alumnado, en sus aptitudes y en la convivencia escolar. La innovación y la mejora que conlleva la implementación de procesos de gestión del conocimiento proveen a las escuelas de un instrumento fundamental con el que favorecer un mayor rendimiento organizativo y personal en la institución.

Abstract

Knowledge management focuses on how organizations modify their knowledge base and ensure continuous innovation of their projects in a changing environment. Educational institutions, as learning organizations, are optimal settings management, fulfillment, promotion of social change and orientation towards improvement. In addition, they have special influence on development of students and their academic results. The aim of this study is to review national and international experiences of knowledge management processes developed in educational institutions. The studies analyzed show that the processes of knowledge management in school organizations have positive effects on academic performance of students, in their skills and school living. Innovation and improvement that involves implementing knowledge management processes provide schools a fundamental instrument with which

179

Resumo

A gestão do conhecimento se concentra em como as organizações em um ambiente em mudança, modificar a sua base de conhecimento e garantir a inovação contínua de seus projetos. As instituições educacionais como organizações de aprendizagem, são contextos a gestão, de configurações ideais, realização, promoção da mudança social e orientação para melhoria. Além disso, eles têm uma influência especial sobre o desenvolvimento dos alunos e seus resultados acadêmicos. O objetivo deste estudo é analisar as experiências nacionais e internacionais, processos de gestão desenvolvidos conhecimentos nas instituições de ensino. Os estudos analisados mostram que os processos de gestão do conhecimento nas organizações escolares têm efeitos positivos sobre o desempenho acadêmico dos alunos em suas habilidades e vida escolar. Inovação e melhoria que envolve a implementação



de processos de gestão do conhecimento fornecer às escolas um instrumento fundamental com a qual a promover uma maior desempenho organizacional e pessoal na instituição.

Palabras Clave: gestión del conocimiento; experiencia; organización educativa, institución escolar.

Keywords: knowledge management; experience; educational organization; school.

Palavras chave: gestão do conhecimento; experiência; organização de educação, instituição de ensino.

Introducción

La gestión del conocimiento en las organizaciones

En la sociedad del conocimiento en la que nos encontramos inmersos, las organizaciones necesitan ser competitivas, independientemente del tipo que sean; públicas, privadas, con o sin ánimo de lucro, si no quieren perecer (Berrocal y Pereda, 2001). En dicho marco, las organizaciones han de estar preparadas para el cambio constante, poniendo sus recursos; conocimiento, personas, procesos y relaciones al servicio de las nuevas realidades que una sociedad dinámica siempre presenta (Rodríguez-Gómez y Gairín, 2015).

Uno de los principales objetivos de la sociedad actual es que la diseminación relevante y pertinente de la producción científica y tecnológica influya en la forma de vida de todos y cada uno de los ciudadanos. El conocimiento que es generado en la investigación está en el centro del desarrollo organizacional. Sin embargo, el conocimiento por sí mismo ni se transforma ni garantiza la mejora. Por lo que su creación, uso y difusión requiere de un complejo sistema de prácticas que interactúan para que los trabajadores pasen a ser agentes activos, participes y protagonistas de su propio conocimiento (Sañudo, 2010).



El conocimiento organizacional se refiere al conocimiento que tiene una organización; que puede ser tanto explícito como implícito. El mayor interés sería lograr que el conocimiento personal de carácter implícito se explicitara, se compartiera y formara parte del bagaje propio de una organización, esto es de creación y gestión de conocimiento (CGC) en la organización (Gairín, 2015). La creación y gestión del conocimiento se centra en el modo en que las organizaciones, en un entorno turbulento, movilizan su base de conocimiento para asegurar una innovación continua en sus proyectos (Rodríguez-Gómez y Gairín, 2015).

Para mantener su competitividad, las organizaciones se ven obligadas a cambiar su filosofía y sus planteamientos de actuación, con respecto a los que tenían anteriormente (Berrocal y Pereda, 2001). Las instituciones educativas como organizaciones que aprenden y mejoran, tienen especial influencia en el desarrollo de los alumnos y en sus resultados académicos; lo que se ha denominado *efecto escolar* o capacidad de los centros educativos para influir en los resultados de sus alumnos. De manera que la creación, el uso y la difusión que se haga del conocimiento en la institución educativa tendrán implicaciones en los resultados de los alumnos (Rodríguez, 2010).

181

La gestión del conocimiento en las instituciones escolares

Las instituciones educativas deben considerarse como contextos de gestión, de realización personal y de promoción del cambio social, orientado siempre a la mejora (García-Martín, Hidalgo, Cantón 2016). En estas organizaciones, el conocimiento es un conjunto colectivo de saber y saber hacer educación. Gestionar ese conocimiento implica administrarlo y hacerlo fructificar, es decir que el conocimiento que se produce por la investigación de los agentes ha de ser fomentado, facilitado, planificado, organizado, evaluado y disseminado. Por tanto, no se trata de sumar los conocimientos producidos individualmente sino, como ya empieza a ser una práctica general, de promover una organización inteligente que funcione con cuerpos académicos, colegiados y cohesionados, cuyo conocimiento en conjunto es significativamente superior, debido al enriquecimiento producido por los intercambios, la creatividad y el efecto de sinergia (Plaz, 2003).



La gestión del conocimiento en las organizaciones educativas refleja la dimensión operativa de la forma en que se crea, se genera y se difunde el conocimiento entre los integrantes de la organización y en otros agentes relacionados (Cantón y Ferrero, 2014). Una de las principales estrategias para promover procesos de gestión del conocimiento dirigidos a generar aprendizajes, individuales y organizativos e innovaciones para la mejora organizativa son las comunidades de práctica (CoP). El modelo ACCELERA desarrollado desde el Equipo de Desarrollo Organizativo (Gairín y Rodríguez-Gómez, 2012) propone una estrategia adaptada a las características y posibilidades de las instituciones educativas cuyo núcleo es el debate/diálogo entre los participantes. En este modelo de creación y gestión del conocimiento, los agentes implicados en el diseño y desarrollo de cualquier proceso son; el responsable de la institución (quien toma la decisión de ofrecer una forma de trabajo centrada en CGC), el director de la red (encargado de supervisar desarrollo de la intervención), facilitador TIC (quien gestiona herramientas TIC), moderador de redes (motiva a los participantes y favorece su autonomía) y los participantes (quienes adquieren la responsabilidad de participar en la CoP de forma periódica).

La gestión, uso y difusión del conocimiento en la escuela se desarrolla, en primer lugar, para la supervivencia de la misma, así como para que mejore su rendimiento, innove y anticipe el futuro éxito escolar de todos los alumnos tratando de mejorar los datos y cifras desalentadores publicados por el Ministerio de Educación en septiembre del 2015. En el año 2014, los alumnos de entre 18 y 24 años que abandonaron los estudios sin haber completado el nivel de Educación Secundaria y que no seguían, en la actualidad, ningún tipo de formación se encontraban en el 21.9%. Destacando los hombres con un porcentaje del 25.6%, mientras que las mujeres del 18.1%. A pesar de que las cifras han mejorado, si tomamos como referencia los años precedentes (en 2004 el porcentaje se situaba en el 32.2%; los hombres en el 39% y las mujeres en el 25%), España sigue siendo el país europeo con mayor tasa de abandono escolar temprano, muy lejos de la media de los países de la Europa de los 28 cuya tasa de abandono escolar se encuentra en el 11.1% (MEC, 2015).

Incrementar las tasas de graduados en las etapas educativas obligatorias es uno de los objetivos de las administraciones educativas ya que, entre otros



aspectos, mejoraría el nivel educativo de la población española e influiría en la reducción del abandono temprano de la educación y la formación (MEC, 2015). Por lo que favorecer el éxito académico de todos ha sido y sigue siendo objetivo fundamental de las organizaciones educativas (Eckert, 2006).

El objetivo del presente estudio es revisar las experiencias, nacionales e internacionales, sobre procesos de gestión del conocimiento que se han llevado a cabo en las instituciones educativas.

Método

Búsqueda de artículos y criterios de selección

Para el desarrollo de esta revisión se desarrolló una búsqueda sistemática de artículos de intervención sobre gestión del conocimiento en organizaciones educativas. La búsqueda se produjo desde diciembre de 2015 a febrero de 2016 en distintas bases de datos (Wef of Knowledge, Scopus, Dialnet). Se emplearon los siguientes términos de búsqueda: *knowledge; training; knowledge management; educational knowledge management; knowledge management performance; knowledge sharing;* y sus respectivas traducciones al español. Se obtuvieron 83 registros potencialmente relevantes que fueron sometidos a un proceso de depuración para eliminar duplicados, obteniendo 76. Posteriormente, se aplicaron como criterios de inclusión en el análisis, (1) que el artículo presentase la aplicación de un modelo de gestión del conocimiento o la aplicación de una o varias herramientas de gestión del conocimiento en una institución educativa y (2) que recogiese aspectos como la metodología utilizada y los resultados obtenidos en el alumnado. Se obtuvieron 21 estudios nacionales e internacionales que cumplían los criterios.

Procedimiento

Tras identificar los 21 estudios que cumplían los criterios de selección, se desarrollaron análisis descriptivos y comparativos.



Artículos seleccionados

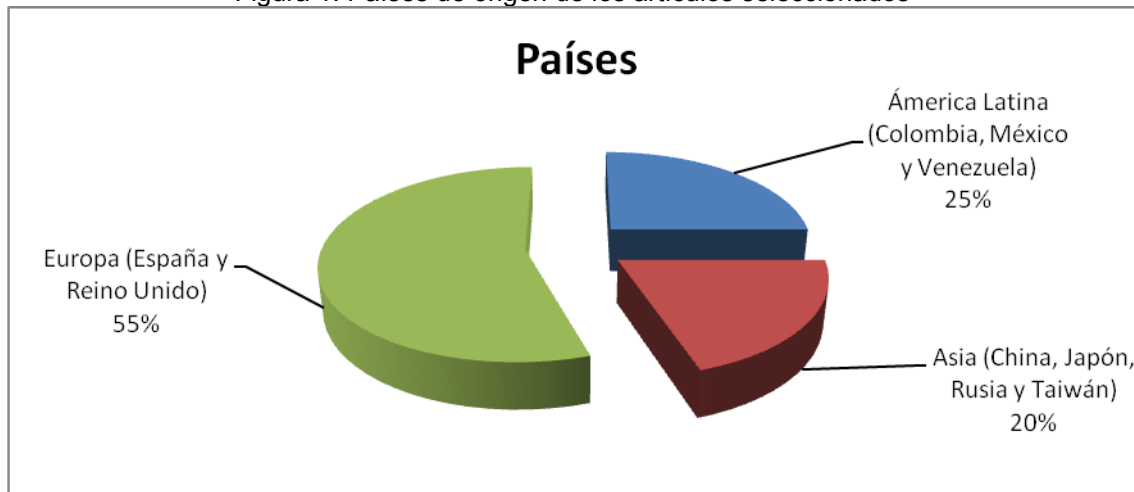
Se presentan a continuación algunos datos que describen los estudios revisados; año de publicación, país de procedencia, muestra seleccionada y tipología de proceso de gestión del conocimiento desarrollada. Como puede comprobarse a través de los posteriores gráficos, la mayoría de los artículos seleccionados se publicaron entre 2013 y 2015 y proceden de países europeos (55%). Asimismo, la muestra que seleccionan en dichos estudios es, en su mayoría, alumnado universitario (38%) y de educación secundaria (23%), o profesorado universitario (19%). Además, como se muestra en la última figura, las publicaciones sobre procesos de gestión del conocimiento han aumentado en los últimos años, tanto de aplicación de herramientas como de desarrollo de procesos de gestión del conocimiento en las organizaciones escolares.

Tabla 1. Artículos seleccionados para la revisión

Año	Nº	Referencias
2015	4	Bernal, C. y Trespaderne, G., 2015; Kazarina, L. e Itsenko, I., 2015; Rodríguez-Gómez, D. y Gairín, J., 2015; San Martín, A., Peirats, J. y López, M., 2015.
2014	3	Arceo, G., Ramos, E., Almeida, M. y Jerónimo, R., 2014; De Freitas, V. y Yáber, G., 2014; Cantón, I. Y Ferrero, E., 2014
2013	3	Chang, C., Tseng, K.H., Liang, C. y Chen, T.Y., 2013; Palazón, J., 2013; Peng, J., Jiang, D. y Zhang, X., 2013
2012	1	Zhou, C., Chen, J. y Liu, Q., 2012;
2011	2	Conde, C., Arriaga, J. y Carpeño, A., 2011; Ureña, Y.C. y Villalobos, R., 2011
2010	3	Aguaded, J.I., Guzmán, M.D. y Tirado, R., 2010; Espigares, M.J. y García, R., 2010; Pérez, M. y García, J.A., 2010
2009	2	Aguirre, P.C., Casco, J. y Laurencio, R.L., 2009; Okamoto, T., Nagata, N. y Anma, F., 2009
2005	2	Edge, K., 2005; Sixta, A.R., 2005;
2001	1	Rodríguez, A., Araujo, A. y Urrutia, J., 2001

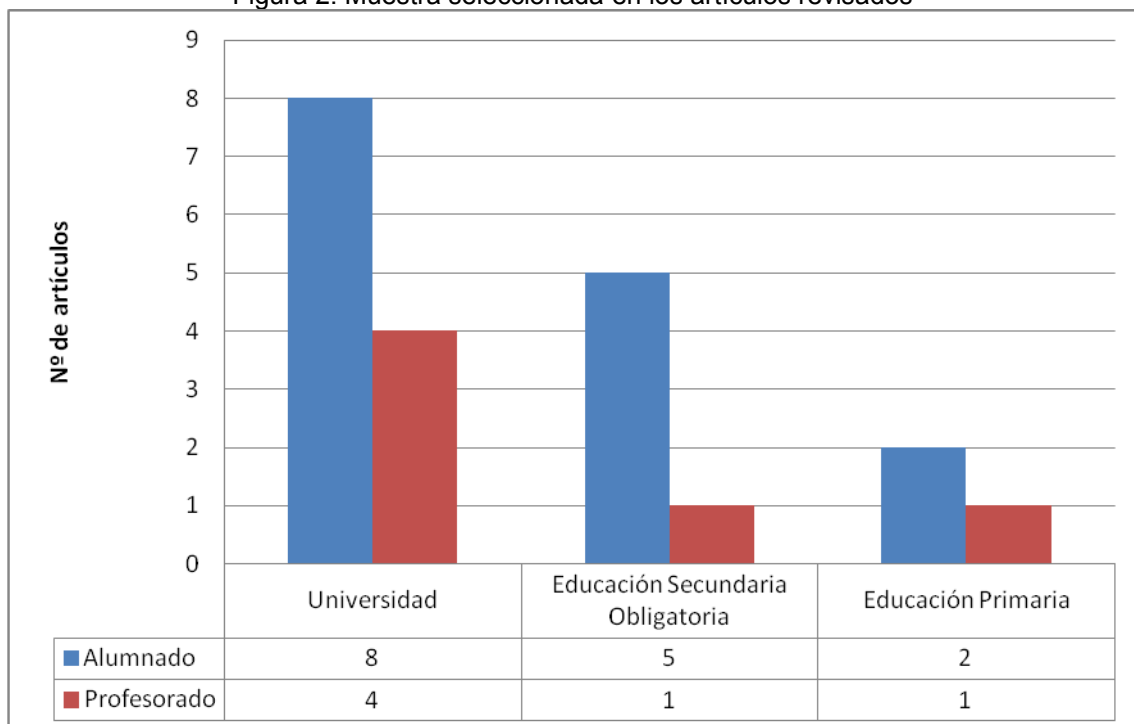
Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Países de origen de los artículos seleccionados



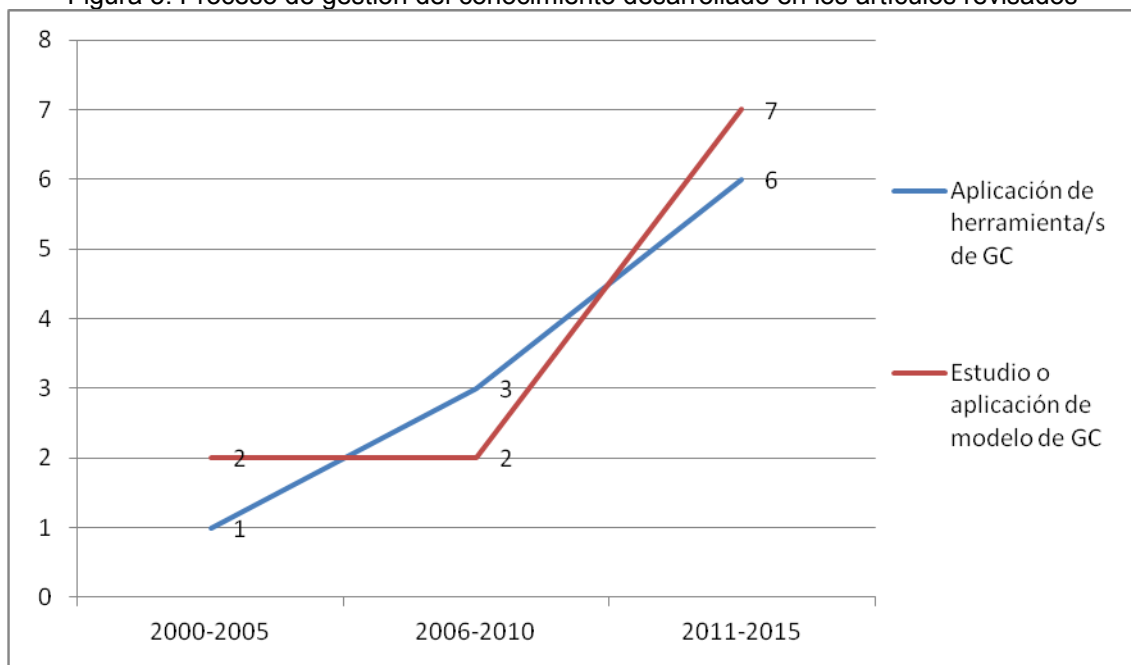
Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Muestra seleccionada en los artículos revisados



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Proceso de gestión del conocimiento desarrollado en los artículos revisados



Fuente: Elaboración propia

Resultados

Los estudios revisados destacan la necesidad de desarrollar estrategias que permitan a las organizaciones educativas responder a las continuas y cambiantes exigencias del entorno. Para lo cual, todos ellos hacen uso de procesos de gestión del conocimiento. Algunos implementan modelos de gestión del conocimiento en la organización: modelo ACCELER (Rodríguez-Gómez y Gairín, 2015), KMS-THU (Peng, Jiang y Zhang, 2013), Modelo Bordón (Espigares y García, 2010), mientras otros hacen uso de una o varias herramientas de gestión del conocimiento como enseñanza en línea (Aguaded, Guzmán y Tirado, 2010; Zhou, Chen y Liu, 2012), podcasting (Palazón, 2013) wikis (Bernal y Trespaderne, 2015) o chat (Aguirre, Casco y Laurencio, 2009) para mejorar los resultados de las instituciones y de sus usuarios.

Destaca la gran afluencia de estudios desarrollados en centros universitarios, es decir, en niveles postobligatorios (Aguaded, Guzmán y Tirado, 2010; Aguirre, Casco y Laurencio, 2009; Cantón y Ferrero, 2014; Chang, Tseng,



Liang y Chen, 2013; Conde, Arriaga y Carpeño, 2011; Okamoto, Nagata y Anma, 2009; Rodríguez, Araujo y Urrutia, 2001), no ocurriendo lo mismo en otros niveles educativos; las etapas obligatorias como la Educación Secundaria (Bernal y Trespaderne, 2015; Palazón, 2013; Pérez y García, 2010) o la Educación Primaria (Edge, 2005; Kazarina e Itsenko, 2015), donde el número de estudios desarrollados decrece en gran medida.

Los resultados obtenidos en las investigaciones muestran que en las universidades, la gestión del conocimiento para la formación de investigadores se muestra debilitada, especialmente en los mecanismos de adquisición y transferencia de conocimiento (Ureña y Villalobos, 2011). Así como, destaca la existencia de un déficit en la gestión del conocimiento del alumnado, tanto en hombres como en mujeres a pesar de existir conciencia y cultura en el alumnado sobre la importancia de la transferencia y la distribución del conocimiento (Cantón y Ferrero, 2014).

La muestra suele estar conformada por alumnado, como ocurre en el 71% de los estudios revisados. Se reseña que la implementación de modelos de gestión del conocimiento en las instituciones educativas genera en el alumnado un mejor dominio del conocimiento, desarrollando la habilidad de descubrir, dominar, aplicar e innovar su conocimiento (Zhou, Chen y Liu, 2012). Así como, se subraya la amplia participación, el alto grado de implicación y de satisfacción observado en los estudiantes durante el proceso de gestión del conocimiento (Espigares y García, 2010).

Los resultados de los estudios exponen que la aplicación de herramientas de gestión del conocimiento tiene efectos positivos en el aprendizaje, en la satisfacción, la participación y el rendimiento académico del alumnado (Palazón, 2013) y que se produce un aumento de la autogestión del proceso de aprendizaje por parte del estudiante (San Martín, Peirats y López, 2015).

Conclusiones

Los autores coinciden en que los procesos de gestión del conocimiento añaden valor a la organización educativa. El desarrollo de dichos procesos, tanto el diseño e implementación de modelos como el uso de herramientas de gestión



del conocimiento en las escuelas, resulta efectivo cuando los participantes tienen un dominio teórico y práctico de procesos para la medición, creación y difusión del conocimiento individual y colectivo y la participación de diversos agentes se produce con una clara delimitación de responsabilidades. Todo ello, es lo que garantiza el correcto desarrollo de los procesos y por tanto, el éxito de la gestión del conocimiento en la organización (Cantón y Ferrero, 2014; Palazón, 2013; Rodríguez-Gómez y Gairín, 2015).

De ello se desprende que el primer elemento de cualquier proceso de gestión del conocimiento ha de ser la formación de los participantes, lo que incluye tanto al equipo directivo y docente, como al alumnado. Especialmente a éste último, pues son los alumnos quienes poseen una menor capacidad en materia de selección, análisis, procesamiento, reutilización e incorporación de valor a la información (Sixta, 2005). Capacidad que se supone ha de estar más desarrollada en los alumnos de etapas postobligatorias; los estudiantes universitarios. Sin embargo, las investigaciones muestran que sigue siendo una capacidad deficitaria, que ha de mejorarse (Cantón y Ferrero, 2014; Ureña y Villalobos, 2011). A pesar de que sea cierto que el conocimiento no sólo se genera en las universidades o en las escuelas, pues cada vez más se produce en otras organizaciones; empresariales y tecnológicas, las instituciones educativas cuentan con grandes ventajas competitivas: mayor eficiencia en costes, elevada creatividad y tradición (Rodríguez, Araujo y Urrutia, 2001), lo que les configura como las organizaciones preferentes para localizar, almacenar, acceder, crear y compartir el conocimiento.

Las investigaciones revisadas sobre gestión del conocimiento en las organizaciones educativas demuestran que la adecuada gestión del conocimiento en las escuelas tiene efectos positivos en el rendimiento académico, en la satisfacción y en el aumento de participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado implicado. Todas las instituciones educativas tratan de adaptarse y/o adelantarse a los continuos cambios de la sociedad actual. La innovación y la mejora que, a nivel organizativo e individual, conlleva la implementación de procesos de gestión del conocimiento; bien sea con el desarrollo de modelos o con el uso de herramientas de gestión del conocimiento, provee a las escuelas de un instrumento fundamental con el que favorecer un mayor rendimiento organizativo así como escolar de cada uno de sus participantes. Por tanto, si los procesos de gestión del conocimiento



inciden positivamente en el rendimiento educativo favorecerá, en última instancia, el éxito académico o finalización exitosa de las etapas educativas de todos y cada uno de sus alumnos.

Referencias Bibliográficas

- Aguaded, J. I., Guzmán, M. D. y Tirado, R. (2010). Estudio sobre el uso e integración de plataformas de teleformación en universidades andaluzas. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 18, 1-18.
- Aguirre, P. C., Casco, J. y Laurencio, R. L. (2009). El Internet Relay Chat (IRC) como estrategia de innovación en la enseñanza abierta. *Revista del Instituto de Estudios de Educación Universidad del Norte*, 10, 50-69.
- Arceo, G., Ramos, E., Almeida, M. y Jerónimo, R. (2014). Análisis de la gestión del conocimiento y las tecnologías de información en el ámbito docente universitario. En *Actas del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. (pp. 1-18). Buenos Aires: Argentina.
- Bernal, C. y Trespaderne, G. (2015). Wikis en la Enseñanza Secundaria. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 3, 52-63.
- Berrocal, F. y Pereda, S. (2001). Formación y gestión del conocimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12(2), 639-656.
- Cantón, I. y Ferrero, E. (2014). La gestión del conocimiento en estudiantes de Magisterio. *Tendencias Pedagógicas*, 24, 307-326.
- Conde, C., Arriaga, J. y Carpeño, A. (2011). La gestión del conocimiento en la Universidad Politécnica de Madrid. *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 187(3), 101-115.
- Chang, C. C., Tseng, K. H., Liang, C. & Chen, T. Y. (2013). Using e-portfolios to facilitate university students knowledge management performance: E-portfolio vs. non portfolio. *Computers & Education*, 69, 216-224.
- De Freitas, V. y Yáber, G. (2014). Modelo holístico de sistema de gestión del conocimiento para las instituciones de educación superior. *Enl@ce. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 3, 123-154.



- Eckert, H. (2006). Entre el fracaso escolar y las dificultades de inserción profesional: la vulnerabilidad de los jóvenes sin formación en el inicio de la sociedad del conocimiento. *Revista de Educación*, 341, 35-55.
- Edge, K. (2005). Powerful public sector knowledge management: a school district example. *Journal of Knowledge Management*, 9(6), 42-52.
- Espigares, M. J. y García, R. (2010). Evaluación de un modelo de gestión del conocimiento educativo-musical: El modelo Bordón. *Leeme. Lista Europea Electrónica de Música en la Educación*, 25, 49-64.
- Gairín, J. (2015). Promover y gestionar el conocimiento colectivo para mejorar la cultura y práctica de la seguridad en educación. *Cuadernos de Estrategia*, 172, 59-84.
- Gairín, J. y Rodríguez-Gómez, D. (2012). El Modelo Accelera de creación y gestión del conocimiento en el ámbito educativo. *Revista de Educación*, 357, 633-646.
- García-Martín, S., Hidalgo, S. y Cantón, S. (2016). La gestión del conocimiento en instituciones educativas. Implicaciones en el éxito escolar. En J. Gairín (Ed.). *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo*. Barcelona: Wolters Kluwer.
- Kazarina, L. & Itsenko, I. (2015). Research Competencies Condition Assessment of Pupils from Humanitarian-oriented Classes of Comprehensive School. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 206, 342-347.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. MEC. (2015). *Datos y cifras. Curso escolar 2015-16*. Secretaría General Técnica. Subdirección General de Estadística y Estudios. Madrid.
- Okamoto, T., Nagata, N. y Anma, F. (2009). The Knowledge Circulated-Organisational Management for Accomplishing E-Learning. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 1(1), 6-17.
- Palazón, J. (2013). ¿Es efectivo el podcasting/vodcasting? Investigación-Acción en el aula de música en Educación Secundaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 43. 51-64.
- Peng, J., Jiang, D. y Zhang, X. (2013). Design and implement a knowledge management system to support web-based learning in higher education. *Procedia Computer Science*, 22, 95-103.
- Pérez, M. y García, J. A. (2010). Desde la organización hacia el éxito académico. En, M. A. Manzanares (coord.) *Organizar y dirigir en la*



- complejidad: instituciones educativas en evolución*. Madrid. Wolters Kluwer Educación.
- Plaz, R. (2003). Gestión del conocimiento: una visión integradora del aprendizaje organizacional. En la Tribuna de debate Conocimiento y Educación. *Madri+d*, 18.
- Rodríguez, A., Araujo, A. y Urrutia, J. (2001). La gestión del conocimiento científico-técnico en la universidad: un caso y un proyecto. *Cuadernos de Gestión*, 1(1), 13-30.
- Rodríguez, R. M. (2010). Factores de la organización escolar en el éxito y el fracaso educativo de los estudiantes de origen inmigrante. En A. Manzanares (Ed.) *Organizar y dirigir en la complejidad* (en CD). Madrid: Wolters Kluwer España.
- Rodríguez-Gómez, D. y Gairín, J. (2015). Innovación, aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento en las instituciones educativas. *Educación*, 24(46), 73-90.
- San Martín, A., Peirats, J. y López, M. (2015). Las tabletas y la gestión de los contenidos digitales en los centros escolares. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67, 139-158.
- Sañudo, L. A. (2010). La gestión del conocimiento educativo. *Estudios. Nº Especial*, 255-268.
- Sixta, A. R. (2005). Gestión del conocimiento desde la biblioteca escolar. *Enl@ce. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 3, 37-49.
- Ureña, Y. C. y Villalobos, R. (2011). Gestión del conocimiento en institutos universitarios de tecnología. *Revista Praxis*, 7, 155-180.
- Zhou, C., Chen, J. y Liu, Q. (2012). Study on the application of knowledge management in E-teaching. *Physics Procedia*, 24, 1881-1886.

4.2. Artículo II:

Identificación de variables mediadas por las intervenciones de gestión del conocimiento en organizaciones educativas.

Revista: Andamios. Revista de Investigación Social.

Año: 2019

Autores: Sheila García-Martín e Isabel Cantón Mayo.

Factor de impacto: 0.200 en Journal Citation Report (JCR) 2019 (Q4), 0.11 en SJR-Scopus (Q4), 0.07 en CiteScore-Scopus (Q4), 7 H index, Google Scholar Metrics. Categoría Ciencias Sociales.

Referencia completa: García-Martín, S. y Cantón, I. (*en prensa*). Identificación de variables mediadas por las intervenciones de gestión del conocimiento en organizaciones educativas. *Andamios. Revista de Investigación Social*, 40.

Resumen: En este artículo se analizan veintidós investigaciones que describen la aplicación de un modelo o de una herramienta para la gestión del conocimiento en una organización educativa y que, además, proporcionan datos sobre los efectos de dicha aplicación en los resultados escolares. Todo ello con la finalidad de identificar las variables psicoeducativas que se ven condicionadas por las intervenciones de gestión del conocimiento desarrolladas en organizaciones educativas durante la década 2006 - 2016. Los resultados obtenidos muestran que los procesos de gestión del conocimiento que se implementan en las escuelas tienen efectos significativos en el aprendizaje, en la participación del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la comunicación profesor-alumno y en el rendimiento académico de los estudiantes.

Identificación de variables mediadas por las intervenciones de gestión del conocimiento en organizaciones escolares.

García-Martín, Sheila y Cantón Mayo, Isabel.

Universidad de León (España).

Resumen

La gestión del conocimiento se centra en la capacidad de las organizaciones para almacenar, recuperar y compartir el conocimiento en el día a día favoreciendo así, el desarrollo de sus integrantes. El objetivo de esta revisión es identificar las variables psicoeducativas condicionadas por intervenciones, sobre gestión del conocimiento, desarrolladas en las organizaciones escolares durante la última década. Se seleccionan 22 estudios que recogen la aplicación de un modelo o una herramienta de gestión del conocimiento en una organización educativa y que proporcionan datos sobre sus efectos en los resultados escolares. Los análisis desarrollados muestran que los procesos de gestión del conocimiento tienen efectos significativos en el aprendizaje, en la participación, en la comunicación y en el rendimiento académico. Se discuten, finalmente, las implicaciones.

Palabras clave: gestión del conocimiento, aplicación, organización educativa, intervención escolar, cambio organizativo.

Identification of variables mediated by knowledge management interventions in educational organizations

Abstract

Knowledge management focuses on the ability of organizations to store, retrieve and share knowledge in the day by day, which benefits the development of its members. The aim of this review is to identify the psychoeducational variables conditioned by interventions on knowledge management which have been developed in educational organizations in the last decade. We selected 22 studies that researched on the application of a knowledge management model or tool in schools and provide us data about the effect of these interventions on academic results. The analysis shows that knowledge management processes have significant effects on learning, participation, communication and academic performance. Finally, the implications of these results are discussed.

Keywords: Knowledge management, application, educational organization, school intervention, organizational change.

1. Introducción

La sociedad del conocimiento surge evolutivamente, pasando desde la sociedad agrícola con el valor en la tierra, a la industrial con el valor de las máquinas, hasta llegar a la actual sociedad del conocimiento (García, 2012:9). Uno de sus principales objetivos es que, la diseminación relevante y pertinente de la producción científica y tecnológica, influya en la forma de vida de todos y cada uno de los ciudadanos. El conocimiento generado de la investigación y su adecuada gestión, está en el centro del desarrollo de las organizaciones. Sin embargo, el conocimiento por sí mismo ni se transforma ni garantiza la mejora. Esto se debe a que el empleo del conocimiento requiere de un sistema complejo de organizaciones y prácticas que interactúan para configurar un sistema, lo que se ha venido denominando gestión del conocimiento (Sañudo 2010: 6).

La gestión del conocimiento (en adelante, GC) se centra en el modo en el que las organizaciones, en un entorno turbulento, movilizan su base de conocimiento para asegurar una innovación continua en sus proyectos (Rodríguez-Gómez y Gairín 2015: 82). La GC en las organizaciones es un conjunto de procesos utilizados por la propia organización para reunir, clasificar, almacenar, buscar, recuperar y compartir conocimiento en su día a día (Cabero 2016: 64). El estudio de la gestión del conocimiento se ha dividido en cuatro aspectos relevantes; los métodos de gestión del conocimiento, las actividades, las barreras y los factores que contribuyen a gestionar el conocimiento, es decir, el capital de las organizaciones: el capital intelectual, el capital relacional y el capital estructural (Cantón y Ferrero 2014: 309).

Las investigaciones desarrolladas sobre gestión del conocimiento han tratado de conocer los resultados de la implementación de modelos y del uso de una o varias herramientas de creación y gestión del conocimiento. En relación a los modelos de GC, se pueden distinguir hasta tres tipos de modelos, agrupados en función del núcleo, de los objetivos y de la metodología utilizada (Rodríguez-Gómez 2006: 30):

- De almacenamiento, acceso y transferencia de conocimiento: son aquellos modelos que se centran en el desarrollo de metodologías para almacenar el conocimiento disponible en la organización en depósitos de fácil acceso.
- Socioculturales: son modelos centrados en el desarrollo de cultura organizacional; basados en cambios de actitudes, fomento de confianza, estímulo de la creatividad, promoción de la comunicación y colaboración entre los miembros de la organización.

- Tecnológicos: son modelos que se centran en el desarrollo y uso de sistemas (intranets o sistemas de información) y tecnologías (motores de búsqueda o herramientas multimedia).

Asimismo, los autores; de Freitas y Yáber (2014: 123) incluyen un cuarto tipo de modelo: el holístico; como aquel modelo que toma en cuenta la integración de las diferentes perspectivas: humana, procesos y tecnología. Es decir, un modelo que combina el enfoque humano, organizativo y tecnológico de los modelos anteriormente expuestos.

En relación a las herramientas de creación y gestión del conocimiento, Gallupe (2001; citado en Rodríguez-Gómez 2015: 275) señala que son todos aquellos medios tecnológicos o no, que permiten a las organizaciones crear, mantener, compartir y utilizar el conocimiento. A pesar de que se ha recurrido al término herramientas de creación y gestión del conocimiento (CGC) para referirse exclusivamente al uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); Rodríguez-Gómez (2015: 276) destaca que al utilizar dicho término se hace referencia tanto a las herramientas que están basadas en TIC como a las que no. De manera que se utiliza el término: técnicas de CGC para referirse a herramientas no basadas en TIC y tecnologías de CGC para referirse a herramientas basadas en TIC.

Las principales diferencias entre estas herramientas son que las técnicas requieren aprendizaje, son más participativas y asequibles para las organizaciones, son fáciles de desarrollar y de mantener, más centradas en el conocimiento tácito. Mientras, las tecnologías requieren una infraestructura tecnológica por lo que son más costosas de adquirir y de mantener, requieren competencias en TIC y están más centradas en el conocimiento explícito. Algunas técnicas son: la lluvia de ideas, las comunidades de práctica, las interacciones cara a cara, el reclutamiento y la formación. Y algunas tecnologías son: la minería de datos y textos, el groupware, los intranets y los extranets, las bases de conocimiento y las taxonomías (Rodríguez-Gómez 2015: 276).

Los procesos de CGC tales como (1) la localización, almacenamiento y acceso de conocimiento organizativo, (2) la creación de conocimiento, (3) la difusión del mismo y (4) su uso, se vinculan con técnicas y tecnologías específicas. Los repositorios de conocimiento, las bases de datos, los motores de búsqueda, o el gestor de contenidos suelen vincularse con la localización de conocimiento. La lluvia de ideas, las herramientas estadísticas y la representación gráfica se vincula con la creación de contenidos. Mientras que, los portales de conocimiento, las redes sociales, las buenas prácticas, los wikis, los foros y los chats se relacionan con la difusión del conocimiento. Así como los mapas de conocimiento y los árboles de decisión se vinculan con el uso del conocimiento organizativo (Rodríguez-Gómez 2015: 308).

No obstante, para la implementación de un modelo de gestión del conocimiento, se han de seleccionar una o varias herramientas (técnicas y tecnologías), siempre en función de los objetivos estratégicos de la organización, de las características de su conocimiento y de las competencias de cada miembro de la organización.

Las instituciones escolares son organizaciones que deben considerarse contextos de gestión, de realización personal y de promoción del cambio social, orientados siempre a la mejora (García-Martín, Hidalgo, Cantón 2016) pues centran su esencia en crear conocimiento y permitir que éste pueda ser compartido por todos. Dichas organizaciones serán respuesta válida a la sociedad del conocimiento en la medida que se caractericen por presentar aprendizajes continuos para todos sus miembros, persiguiendo una constante transformación de sí mismos (Sánchez, Vial y González 2016: 487). Las organizaciones educativas que pretenden implementar modelos de gestión del conocimiento, deben dedicar un tiempo al reconocimiento de aquellos docentes cuyas experiencias sean beneficiosas para el proceso de gestión de conocimiento en la organización, es decir, a la identificación de talentos existentes en la organización como sujetos poseedores de buenas prácticas (Rodríguez 2008: 35).

La implantación en los centros escolares de modelos de gestión del conocimiento y uso de herramientas digitales, plataformas o tecnologías que la misma conlleva tales como blogs, wikis, podcasts o redes sociales, constituye un paso más en la dirección de localizar, crear, gestionar, difundir y usar el conocimiento, a través de la digitalización del encuentro didáctico. Un paso que lleva a la reestructuración de su organización y a la desmaterialización del mismo. Todo ello da lugar a que los docentes y discentes interactúen para gestionar su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De manera que, mediante la implantación de las tecnologías, la apropiación del conocimiento se convierte en un proceso de gestión de cada individuo (San Martín, Peirats y López 2015: 143).

Investigaciones como las desarrolladas por Bernal y Trespaderne (2015); Palazón (2013) o Trujillo (2011) son un ejemplo de la integración de las tecnologías y de las herramientas digitales para la gestión del conocimiento en las escuelas. Así como, el estudio de López (2012) refleja la implementación de un modelo de gestión del conocimiento en la institución escolar y analiza cada una de sus fases.

Bernal y Trespaderne (2015: 55) analizaron, a través de entrevistas, a profesores que aplicaban wikis en su actividad docente. Los resultados mostraron que el profesorado aborda la integración de las wikis en su acción de aula con el alumnado cuando previamente posee un control práctico de la

aplicación y que dicha aplicación aporta una serie de beneficios tales como; el aumento de los conocimientos basados en la colaboración en detrimento de los propuestos por una sola persona, la disponibilidad de un espacio de gran extensión para alojar documentos a los que todos tienen acceso, el aprendizaje de técnicas y estrategias de trabajo, la apertura de nuevas líneas de actuación, el seguimiento en la evaluación del alumnado, la flexibilidad de tiempos y espacios. Por otra parte, entre los inconvenientes destacan el tiempo que el profesor dedica a aprender a manejar la herramienta, el exceso de información en detrimento de la síntesis o selección de lo realmente importante y la presencia de elementos distractores como la publicidad en las wikis gratuitas.

Por su parte, Palazón (2013: 54) evaluó el impacto del uso de podcasts en la enseñanza secundaria. Basándose en criterios de eficacia de los podcasts y teniendo en cuenta los resultados obtenidos por los alumnos en las pruebas realizadas, este autor midió la mejora percibida por parte del alumnado, la valoración de los podcasts como herramienta de ayuda externa, la valoración de la calidad de su imagen y sonido, la satisfacción con su uso y su posible incidencia en la mejora de resultados y la relación del grado de satisfacción con la calidad general de los podcasts. Se obtuvieron ciertas mejoras con la utilización de esta herramienta y aumentó la motivación del alumnado. Aunque se presentaron limitaciones tales como la falta de materiales pertinentes para el buen desarrollo del trabajo (Palazón, 2013: 62).

Asimismo, Trujillo (2011: 73) desarrolló una experiencia basada en la introducción de la herramienta de la web 2.0: podcast en el desarrollo de actividades en el aula universitaria. Los resultados obtenidos muestran una mayor implicación del alumnado en los contenidos propios de la asignatura, mayor capacidad de análisis y establecimiento relacional con otros contenidos, mayor y más activa participación del alumnado en la dinámica de las clases, así como, una mejora de los rendimientos y calificaciones en la asignatura. Sin embargo, los alumnos también destacan la necesidad de una mejor planificación por parte del profesorado, así como una mayor implicación colaborativa para el establecimiento de una red eficaz.

Por su parte, López (2012: 179) desarrolló un modelo de gestión del conocimiento en un centro de educación primaria en tres fases diferenciadas. En la primera de las fases se detalla y planifica la realización del plan, en la segunda se explora la planificación de procesos de búsqueda, captura, análisis y distribución de la información, establecimiento de un mapa de conocimiento y planificación de la comunicación interna. En la tercera fase se analizó la situación y el mapa del conocimiento y competencias, se identificaron barreras y facilitadores, se asignaron cometidos personales, se produjo la formación y el aprendizaje y el proyecto piloto. En la cuarta se desarrollaron las medidas de verificación y seguimiento a través de la evaluación de los procedimientos de

adquisición, almacenamiento y distribución de la información y de la auditoría de la calidad de los sistemas de información. Los resultados de esta investigación mostraron que en el centro educativo existe una necesidad de compartir conocimientos para mejorar la práctica docente y resolver los problemas cotidianos en las aulas.

Asimismo, es necesario reseñar que integrar las tecnologías en la educación e implementar procesos para la gestión del conocimiento en el ámbito académico, es un asunto complejo en el que intervienen factores personales y contextuales cuyas relaciones pueden ser muy complejas (Almerich, Suárez, Jornet y Orellana, 2011: 31). Sin embargo, varios autores (Palazón, 2013: 54; Trujillo, 2011: 73) han destacado los efectos positivos en variables psicoeducativas como: la motivación, el rendimiento académico o la participación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuando implementan estos procesos.

De manera que, en consonancia con la revisión realizada, el objetivo del presente estudio es identificar qué variables psicoeducativas han sido mediadas por las intervenciones en gestión del conocimiento que se han desarrollado en las instituciones escolares en los últimos diez años. Se hipotetiza que las intervenciones sobre gestión del conocimiento producen efectos significativos en variables psicoeducativas diversas tales como: el rendimiento académico, la participación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la comunicación profesor-alumno, el clima escolar, la satisfacción, la motivación, el establecimiento de nuevos aprendizajes, los conocimientos y la personalidad.

2. Metodología

Teniendo en cuenta el objetivo general de la investigación, para el desarrollo de esta revisión, se empleó una metodología descriptivo-interpretativa. Realizándose una búsqueda sistemática de artículos de intervención en gestión del conocimiento en instituciones escolares, publicados en los últimos diez años.

Búsqueda de estudios y criterios de selección

La búsqueda de estudios se produjo desde noviembre de 2015 a marzo de 2016 en distintas bases de datos (Web of Knowledge, Scopus, Dialnet) y en tres revistas especializadas en la temática (Journal of Knowledge Management, Journal of Information and Knowledge Management Systems y Records Management Journal). Se emplearon los siguientes términos de búsqueda: knowledge; training; knowledge management; educational knowledge management; knowledge management performance; knowledge sharing; y sus respectivas traducciones al español. Se seleccionaron 22 estudios que

cumplían los siguientes criterios de selección: (1) son estudios de intervención en miembros de la comunidad educativa (profesorado o alumnado); (2) se han publicado en los últimos diez años (2006-2016); (3) se centran en la aplicación de una herramienta de gestión del conocimiento o bien, en un modelo de gestión del conocimiento en un entorno u organización escolar; (4) proporcionan datos sobre los efectos de la intervención en los resultados escolares.

Variables

En consonancia con las investigaciones previas sobre la influencia de factores personales, sociales y contextuales en la integración de herramientas o modelos para la gestión del conocimiento en las instituciones educativas (Almerich, Suárez, Jornet y Orellana, 2011: 31) y con base a los resultados previos acerca de los efectos de dichas intervenciones en variables psicoeducativas (López, 2012: 179; Palazón, 2013: 54; Trujillo, 2011: 73), en la presente investigación se analizan las siguientes categorías o variables:

1. Las características de los participantes: se estudian la muestra, el rango de edad, la etapa educativa, el rol que desempeñan en el centro educativo, así como la ubicación de la escuela donde se desarrolla el proceso de gestión del conocimiento.
2. Las características generales de los estudios: se analizan el tipo de modelo implementado en las investigaciones (de almacenamiento, sociocultural, tecnológico u holístico), el uso de herramientas de gestión del conocimiento (técnicas y/o tecnologías), la recogida de datos y el enfoque del estudio.
3. Los efectos de la intervención desarrollada en variables psicoeducativas como son: el rendimiento académico, la motivación, la participación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la comunicación profesor-alumno, el clima escolar, el establecimiento de nuevos aprendizajes y conocimientos y la personalidad (Extraversión, apertura a la experiencia, responsabilidad, amabilidad, estabilidad emocional).

Todo ello con el fin de establecer características comunes y dispares e identificar las variables psicoeducativas que son mediadas por las intervenciones en gestión del conocimiento que se han desarrollado en los últimos diez años.

Procedimiento

Tras identificar y seleccionar los 22 estudios que cumplían los cuatro criterios de selección propuestos en la presente investigación: (1) estudio de intervención en miembros de la comunidad educativa; (2) publicado en los últimos diez años; (3) centrado en la aplicación de una herramienta de gestión

del conocimiento o bien, en un modelo de gestión del conocimiento en un entorno u organización escolar; (4) que proporciona datos sobre los efectos de la intervención en los resultados escolares. Se realizaron análisis descriptivos y comparativos de las siguientes dimensiones: características de los participantes, características generales de los estudios y efectos de la intervención desarrollada en variables psicoeducativas de los participantes. A través del programa de análisis estadístico SPSS y de Microsoft Excel se obtuvieron los porcentajes de frecuencia y las tablas que se presentan a continuación.

3. Resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación en cada una de las dimensiones estudiadas: Características de los participantes, características generales de los estudios analizados y efectos de la intervención implementada en variables psicoeducativas, se presentan a continuación.

Características de los participantes

En relación a la primera de las categorías estudiadas, las características de los participantes, es preciso destacar que la mayoría de los estudios revisados presentan intervenciones de gestión del conocimiento en docentes o profesionales de la educación (68.1%), de etapas educativas superiores o niveles universitarios (rol profesor*etapa universitaria: 80%), seguidos de las intervenciones sobre estudiantes universitarios (rol estudiante*etapa universitaria: 55.5%) y de las intervenciones en la etapa educativa secundaria (27.2%).

Asimismo, la mayor parte de las intervenciones se desarrollan en muestras pequeñas, de menos de 100 participantes (44%) del ámbito escolar, en países hispanohablantes (63.6%). Como puede observarse en la tabla 1.

Tabla 1.

Características de los participantes

Estudio	Muestra	Rango de edad	Etapas	Rol	Ubicación
Aguaded, Guzmán y Tirado (2010)	967 494	-	3 3	1 2	España
Arceo, Ramos, Almeida y Jerónimo (2014)	62	30-60	3	2	México
Bernal y Trespaderne (2014)	30	-	2	2	España
Cantón y Ferrero (2014)	75	-	3	1	España

Chu (2015)	42	-	2	2	China
Espigares y García (2010)	250	-	2	1	España
De Freitas y Yáber (2014)	13	-	3	2	Venezuela
Fullwood, Rowley y Delbridge (2013)	230	-	3	2	Reino Unido
Gyamfi, Dzignbordi y Boateng (2015)	247	20-60	3	2	Ghana
Herán y González (2016)	23	-	3	2	Chile
Lozano e Izquierdo (2014)	-	-	3	2	Perú
Messeni, Albino, Carbonara y Rotolo (2010)	3	-	3	3	Reino Unido
Palazón (2013)	26	15-18	2	1	España
Panahi, Watson y Partridge (2016)	24	31-50	3	2	Irán
Peng, Jiang y Zhang (2013)	-	-	3	1	China
			-	3	
Pérez y García (2010)	150	11-17	2	1	España
Romero (2007)	6	-	2	2	Argentina
Sixta (2005)	575	6-8	1	1	Venezuela
Thienphut, Jiamprachanarakom, Sirasirirusth y Boonloisong (2015)	275	-	3	2	Tailandia
Trujillo (2011)	-	-	3	1	España
Ureña y Villalobos (2011)	121	-	3	1	Venezuela
	96	-	3	2	
Vatamanescu, Andrei, Dumitriu y Leovaridis (2016).	210	-	3	2	Rumanía

Leyenda

Etapa educativa	Rol
1. Educación Básica	1. Estudiante
2. Educación Secundaria	2. Profesor
3. Educación Universitaria	3. Centro educativo

Características de los estudios

Relativo a la segunda categoría estudiada, de los cuatro tipos de modelos de gestión de conocimiento existentes, la mayor parte de los estudios revisados hacen uso del modelo tecnológico (31.8%) tanto con técnicas (discusión/debate, narrativas, mapa de conocimiento) como tecnologías de

gestión del conocimiento (plataforma de teleformación, wikis, redes de trabajo), seguidos de los estudios que implementan un modelo de almacenamiento, acceso y transferencia de conocimiento (27.2%).

De los estudios que hacen uso de herramientas de gestión del conocimiento, implementan, en mayor medida, tecnologías (66.6%) mientras que, de técnicas solamente se hace uso en el 33.3% de los estudios. A su vez, destacan las plataformas de teleformación como las tecnologías de gestión del conocimiento más implementadas en los estudios revisados.

Asimismo, las evaluaciones de las intervenciones se producen, en su mayoría, a través de un enfoque cuantitativo (47.6%) y del cuestionario como instrumento de recogida de datos (enfoque cuantitativo*instrumento cuestionario: 36.3%). Seguido de cerca por las evaluaciones desde un enfoque cualitativo (27.2%) con uso de entrevista como instrumento (enfoque cualitativo*instrumento entrevista: 27.2%). Lo cual puede observarse en la tabla 2.

Tabla 2.

Características de los estudios

Estudio	Modelo	Herramienta	Instrumento	Enfoque
Aguaded, Guzmán y Tirado (2010)	3	Plataforma de teleformación	Cuestionario	1
Arceo, Ramos, Almeida y Jerónimo (2014)	3	-	Cuestionario	1
Bernal y Trespaderne (2014)	3	Wikis	Entrevista	2
Cantón y Ferrero (2014)	1	-	Cuestionario	1
Chu (2015)	1	Comunidades de práctica/ Repositorios de conocimiento	Cuestionario/ Entrevista	3
Espigares y García (2010)	2	Plataforma de	Juicio de expertos/ Minería de datos	3

		teleformación		
De Freitas y Yáber (2014)	4	-	Entrevista	2
Fullwood, Rowley y Delbridge (2013)	1	-	Cuestionario	1
Gyamfi, Dzigbordi y Boateng (2015)	1	-	Cuestionario	1
Herán y González (2016)	2	-	Entrevista	2
Lozano e Izquierdo (2014)	2	-	Cuestionario/Inventario de motivación	1
Messeni, Albino, Carbonara y Rotolo (2010)	4	-	Minería de datos	1
Palazón (2013)	3	Videopodcasts	Cuestionario/Grabaciones	3
Panahi, Watson y Partridge (2016)	1	Creación de redes/ Narrativas	Entrevista	2
Peng, Jiang y Zhang (2013)	3	Plataforma de teleformación	Minería de datos/Juicio de expertos	3
Pérez y García (2010)	2	-	-	-
Romero (2007)	2	Discusión/Debate / Educación de conocimientos	Entrevista/Observación/Análisis de memoria y cuaderno de campo	2
Sixta (2005)	1	Mapa de conocimiento	Minería de datos	1
Thienphut, Jiamprachanarakom, Sirasirirusth y Boonloisong (2015)	4	-	Entrevista/ Cuestionario	3
Trujillo (2011)	3	Podcast/ Platafor	Cuestionario	1

		ma de teleformación		
Ureña y Villalobos (2011)	4	-	Cuestionario	1
Vatamanescu, Andrei, Dumitriu y Leovaridis (2016).	3	Redes de trabajo	Entrevista	2

Leyenda

Tipos de modelo	Enfoque
1. Modelo de almacenamiento, acceso y transferencia de conocimiento.	1. Cuantitativo
2. Modelo sociocultural.	2. Cualitativo
3. Modelo tecnológico.	3. Mixto
4. Modelo holístico	

Efectos significativos en variables psicoeducativas

En relación a la tercera categoría estudiada, las investigaciones revisadas muestran que la gestión del conocimiento en las organizaciones escolares tiene efectos significativos en variables psicoeducativas tales como el rendimiento, la motivación y la participación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el clima escolar, la comunicación profesor-alumno y en el aprendizaje y la personalidad de los actores implicados. Siendo los nuevos aprendizajes y la generación de conocimiento la variable que mayor efecto recoge. Como se puede observar en la tabla 3.

Tabla 3.
 Efectos significativos en variables psicoeducativas

VARIABLES PSICOEDUCATIVAS	%	ESTUDIOS
Rendimiento académico	22.2	Gyamfi, Dzigbordi y Boateng (2015); Palazón (2013); Peng, Jiang y Zhang (2013); Thienphut, Jiamprachanarakom, Sirasirirusth y Boonloisong (2015) Aguated, Guzmán y Tirado (2010);
Participación del alumno en el proceso E-A	27.2	Bernal y Trespaderne (2014); Espigares y García (2010); Panahi, Watson y Partridge (2016); Romero (2007); Trujillo (2011)

Comunicación profesor-alumno	31.8	Aguaded, Guzmán y Tirado (2010); De Freitas y Yáber (2014); Espigares y García (2010); Panahi, Watson y Partridge (2016); Peng, Jiang y Zhang (2013); Romero (2007); Trujillo (2011)
Clima escolar	13.6	Aguaded, Guzmán y Tirado (2010); Trujillo (2011); Vatamanescu, Andrei, Dumitriu y Leovaridis (2016)
Motivación	18.1	Espigares y García (2010); Lozano e Izquierdo (2014); Palazón (2013); Trujillo (2011)
Conocimiento/ Nuevos aprendizajes	40.9	Bernal y Trespaderne (2014); Chu (2015), Espigares y García (2010); Gyamfi, Dzigbordi y Boateng (2015); Messeni, Albino, Carbonara y Rotolo (2010); Palazón (2013); Panahi, Watson y Partridge (2016); Peng, Jiang y Zhang (2013); Romero (2007)
Personalidad (Extraversión, apertura a la experiencia, responsabilidad, amabilidad, estabilidad emocional)	4.5	Gyamfi, Dzigbordi y Boateng (2015)

A continuación, se analizan de manera individual los efectos en cada una de las variables psicoeducativas estudiadas, ordenadas de mayor a menor tamaño del efecto.

Conocimiento/ Nuevos aprendizajes

La mayor parte de los estudios revisados obtienen como resultado; cambios en el conocimiento y en el aprendizaje de las personas implicadas en la intervención (40.9%). Los estudios afirman que la implementación de modelos y herramientas de gestión del conocimiento amplían los conocimientos y generan nuevos aprendizajes no sólo en la persona que los desarrolla sino en todos los miembros de la organización escolar (Chu, 2016: 369). Algunos de estos aprendizajes están mediados por la tecnología, especialmente cuando se hace uso de herramientas de gestión del conocimiento como las plataformas de teleformación (Espigares y García 2010: 58-60; Palazón, 2013: 63).

Comunicación profesor-alumno

La mejora de la comunicación entre el profesor y el alumno es la segunda variable más mediada por las intervenciones en gestión del conocimiento. Más del 31% de los estudios encuentran diferencias significativas en la comunicación antes y después de la intervención. Encontrándose correlaciones positivas fuertes entre el uso de herramientas de gestión del conocimiento (como la plataforma de teleformación: Moodle) y los cambios en la comunicación profesor-alumno y la comunicación entre alumnos (Aguaded, Guzmán y Tirado 2010; Peng, Jiang y Zhang 2013: 98).

Participación del alumno en el proceso E-A

Asimismo, la participación es la tercera variable más mediada por los procesos de gestión del conocimiento, recogándose en el 27% de los estudios revisados. Los estudios observaron que la participación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje aumenta, así como el trabajo autónomo y la dinámica de los grupos de aula se modifica al implementar herramientas de gestión del conocimiento (Aguaded, Guzmán y Tirado 2010; Bernal y Trespaderne 2014: 60; Trujillo 2011).

Rendimiento académico

En un menor porcentaje, pero aun así significativo, el 22% de los estudios observa cambios positivos en el rendimiento académico del alumnado después de implementar un proceso de gestión del conocimiento en la organización escolar, afirmándose que el uso que los profesores hacen de las herramientas de gestión del conocimiento incide en el rendimiento académico del alumnado (Gyamfi, Dzigbordi y Boateng (2015: 79). Y que el uso de éstas no sólo mejora los resultados sino también el nivel de satisfacción de sus usuarios (Palazón 2013: 59-61).

Clima escolar, Satisfacción, Motivación y Personalidad (Extraversión, apertura a la experiencia, responsabilidad, amabilidad, estabilidad emocional)

Dichas variables son recogidas en algunos de los estudios revisados sobre gestión del conocimiento como variables susceptibles de cambios al implementar herramientas o procesos de gestión del conocimiento en las organizaciones escolares. Sin embargo, dada su escasa aparición podemos afirmar que el efecto de las intervenciones en dichas variables es poco significativo.

4. Conclusiones

El objetivo general del presente estudio fue identificar las variables psicoeducativas que eran mediadas por las intervenciones en gestión del conocimiento en contextos educativos durante los últimos diez años. Se alcanza el objetivo planteado y se constata el cumplimiento parcial de la hipótesis, puesto que los resultados obtenidos confirman que las variables; rendimiento académico, participación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, comunicación profesor-alumno y establecimiento de nuevos aprendizajes y conocimientos, presentan cambios significativos positivos al implementar modelos o herramientas de gestión del conocimiento en las organizaciones escolares. Sin embargo, las variables: clima escolar, satisfacción, motivación y personalidad aparecen en menor cuantía como resultados de las intervenciones, por lo que no se puede constatar que obtengan cambios significativos al desarrollar estos procesos en la institución educativa.

Con base a las investigaciones sobre gestión del conocimiento en las organizaciones educativas recogidas en el presente estudio, se puede afirmar que la implementación de diferentes modelos y herramientas de gestión del conocimiento en las escuelas tiene efectos significativos en variables psicoeducativas diversas. De manera que, una adecuada gestión, produce cambios significativos positivos en el rendimiento académico, en la participación, en la comunicación y en el establecimiento de nuevos aprendizajes en el alumnado implicado.

Además, este estudio viene a continuar la línea investigadora de los autores que aseguran que los procesos de gestión del conocimiento añaden valor a las organizaciones (Cantón 2010; 2014; Cantón y Ferrero 2014: 309; Palazón 2013; Rodríguez-Gómez y Gairín 2015: 82). El desarrollo de procesos tales como el diseño e implementación de modelos como el uso de herramientas (técnicas y tecnologías) en las organizaciones resulta efectivo siempre y cuando los participantes tengan un dominio teórico y práctico de procesos para la medición, creación y difusión del conocimiento individual y colectivo y exista implicación y participación de diversos agentes con una clara delimitación de responsabilidades. De todo ello se desprende que el primer elemento en cualquier proceso de gestión del conocimiento ha de ser la formación de los participantes, lo que incluye tanto al equipo directivo y docente, como al alumnado (Sixta 2005: 39).

Este estudio presenta algunas limitaciones que han de ser tomadas en consideración. El número de estudios que se han analizado es pequeño. Dicha limitación se ha derivado de la escasa publicación de intervenciones de gestión del conocimiento en el ámbito escolar, de la acotación del período de publicación (sólo se han considerado las publicaciones de los últimos diez

años) y de la imposibilidad de acceder a algunas publicaciones internacionales de forma gratuita. Estas circunstancias pueden haber limitado los resultados obtenidos en el estudio por lo que han de ser tomados con cautela dadas las dificultades de generalización.

Las futuras líneas de investigación en este ámbito pueden orientarse al diseño e implementación de intervenciones sobre gestión del conocimiento en las organizaciones escolares que, en primer lugar, seleccionen el modelo y las herramientas de gestión del conocimiento más adecuadas para su organización y en función de la/s variable/s psicoeducativa/s que pretenda mejorarse. Así como, pueden intentar superar las limitaciones derivadas de este estudio, desarrollando investigaciones que tengan en cuenta otras variables condicionadas por los procesos de gestión del conocimiento, o las mismas variables estudiadas pero en un período de tiempo diferente.

Finalmente, es preciso destacar que los resultados obtenidos en este estudio pueden tener importantes implicaciones a nivel social, educativo e institucional en las organizaciones escolares. Las instituciones educativas; organizaciones en constante cambio y evolución, tratan de adaptarse, incluso adelantarse a las continuas permutaciones de la sociedad. La innovación y la mejora que, a nivel organizativo e individual, conlleva la implementación de procesos de gestión del conocimiento; bien sea con el desarrollo de modelos o con el uso de herramientas, provee a las escuelas de un instrumento fundamental con el que favorecer un mayor rendimiento organizativo así como escolar de cada uno de sus participantes. Por tanto, si la adecuada gestión del conocimiento incide positivamente en el rendimiento educativo favorecerá, en última instancia, el éxito escolar de todos y cada uno de los alumnos.

Agradecimientos: Durante la realización de este estudio, la primera autora, recibió en concurrencia competitiva, una ayuda para la realización de estudios de doctorado de la Universidad de León, ULE, 2015.

5. Referencias

Aguaded, J.I., Guzmán, M.D. y Tirado, M. (2010). "Estudio sobre el uso e integración de plataformas de teleformación en universidades andaluzas" en DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, núm.18, Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. pp. 1-18.

Almerich, G., Suárez, J.M., Jornet, J.M. y Orellana, M.N. (2011). "Las competencias y el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional". En Revista Electrónica de Investigación Educativa (REDIE), núm.1, Valencia: Universitat de València. pp. 28-42.

Arceo, G., Ramos, E., Almeida, M.A., y Jerónimo, R. (2014). "Análisis de la gestión del conocimiento y las tecnologías de información en el ámbito docente universitario." en Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires. pp. 1-18.

Bernal, C. y Trespaderne, G. (2015). "Wikis en la Enseñanza Secundaria." En International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), núm.3, Sevilla: Universidad Pablo de Olavide. pp. 52-63.

Cabero, J. (2016). "La gestión del conocimiento en las organizaciones corporativas" en Joaquín Gairín Sallán (coord.), Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo. Barcelona: Wolters Kluwer. pp. 61-75.

Cantón, I. (2014). "Gestión del conocimiento en futuros profesores de Primaria y Secundaria.", en Joaquín Gairín Sallán (coord.), Organizaciones que aprenden y generan conocimiento. Madrid: Wolters Kluwer.

Cantón, I. (2010). "Gestión del conocimiento y capital intelectual para la organización y mejora de la calidad de los centros educativos.", en Joaquín Gairín Sallán (coord.), Organizar y dirigir en la complejidad. Instituciones educativas en evolución. Madrid: Wolters Kluwer. pp.151-203.

Cantón, I., y Ferrero, E. (2014). "La gestión del conocimiento en estudiantes de magisterio." en Tendencias pedagógicas, núm.24, Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. pp. 307-326.

Chu, K.W. (2016). "Begininng a journey of knowledge management in a secondary school". en Journal of Knowledge Management, (vol) 20, núm. 3, Teleos: Reino Unido. pp.364-385.

Espigares, M. y García, R. (2010). "Evaluación de un modelo de gestión del conocimiento educativo-musical: El modelo Bordón." en Revista Electrónica de LEEME, núm. 25, Valencia: Universitat de València. Servei de Publicacions. pp.49-64.

De Freitas, V. y Yáber, G. (2014). "Modelo holístico de sistema de gestión del conocimiento." en Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, (vol) 11, núm. 3, Zulia: Universidad del Zulia. pp. 123-154.

Fullwood, R., Romley, J. y Delbridge, R. (2013). "Knowledge sharing amongst academics in UK universities." en Journal of Knowledge Management, (vol)17, núm. 1, Crewe: Reino Unido. pp.123-136.

García, L. (2012). Sociedad del conocimiento y educación. Madrid: Librería UNED.

García, S., Hidalgo, S., y Cantón, I. (2016). "La gestión del conocimiento en las instituciones educativas. Implicaciones en el éxito escolar." En Joaquín Gairín Sallán (coord.), *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado*, Barcelona: Wolters Kluwer.

Gyamfi, F., Dzigbordi, M., y Boateng H. (2016). "Knowledge sharing among teachers: the role of the Big Five Personality traits." en *Journal of Information and Knowledge Management Systems*, (vol) 46, núm. 1, pp.64-84.

Heran, T. y González, I. (2016). "Producción y gestión del conocimiento en el contexto de la innovación académica: Aproximación a un modelo". En Joaquín Gairín Sallán (coord.) *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo*. Barcelona: Wolters Kluwer. pp. 491-498.

López, J.C. (2012). *Diseño, desarrollo y evaluación de un modelo de gestión del conocimiento para un colegio de Educación Primaria*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Lozano, Z. B., y Izquierdo, S.S. (2014). "Una educación orientada a la gestión del conocimiento en los docentes de las universidades privadas de Trujillo." en *In Cres*, (vol) 5, núm.1, Trujillo: Perú. pp. 91-101.

Messeni, A., Nunzia, V.A., y Rotolo, D. (2010). "Leveraging learning behavior and network structure to improve knowledge gatekeepers' performance." en *Journal of Knowledge Management*, (vol)14, núm. 5, Bari: Italia. pp. 635-658.

Palazón, J. (2013). "¿Es efectivo el podcasting/vodcasting? Investigación-acción en el aula de música en Educación Secundaria." en *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (vol) 43, Sevilla: Universidad de Sevilla. pp. 51-64.

Panahi, S., Watson, J. y Partridge, H. (2016). "Conceptualising social media support for tacit knowledge sharing: physicians' perspectives and experiences." en *Journal of Knowledge Management*, (vol) 20, num. 2, Brisbane: University of Technology. pp. 344-363.

Peng, J., Jiang, D. y Zhang, X. (2013). "Design and implement a knowledge management system to support web-based learning in higher education." en *Procedia Computer Science*, (vol) 22, Beijing: Center of Tsinghua University. pp. 95-103.

Pérez, M., y García, J.A. (2010). "Desde la organización hacia el éxito académico." En Joaquín Gairín Sallán (coord.) *Organizar y dirigir en la complejidad. Instituciones escolares en evolución*. Barcelona: Wolters Kluwer. pp. 1-14.

Rodríguez, D.J. (2008). "Buenas prácticas en el ámbito educativo y su orientación a la gestión del conocimiento." en *Educación*, (vol) 17, núm. 32. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura. pp.29-48.

Rodríguez, D. (2015). *Gestión del conocimiento y mejora de las organizaciones educativas*. Madrid: Arco.

Rodríguez-Gómez, D. (2006). "Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica." en *Educar*, (vol) 37. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. pp: 25-39.

Rodríguez-Gómez, D., y Gairín, J. (2015). "Innovación, aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento en las instituciones educativas." en *Educación*, (vol) 24, núm. 46. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. pp.73-90.

Romero, C. (2007) "Gestión del Conocimiento, Asesoramiento y Mejora Escolar. El caso de la escalera vacía." en *Revista de Currículum y formación del profesorado*, (vol) 11, núm. 1. Granada: Universidad de Granada. pp. 1-28.

San Martín, Á., Peirats, J., y Marí, M.L. (2015). "Las tabletas y la gestión de los contenidos digitales en los centros escolares." en *Revista Iberoamericana de Educación*, (vol) 67. Organización de Estados Iberoamericanos. pp.139-158.

Sánchez, S., Vial, S. y González, P. (2016). "Producción y gestión del conocimiento. Una mirada desde el observatorio Duoc UC". En Joaquín Gairín Sallán (coord.) *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo*. Barcelona: Wolters Kluwer. pp. 483-489.

Sañudo, L. (2014). "Hacia un modelo de gestión del conocimiento educativo para instituciones de educación superior y centros de investigación." en *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires: Argentina. pp.1-14.

Sixta, A. R. (2005). "Gestión del conocimiento desde la biblioteca escolar." en *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, (vol) 3. Maracaibo: Universidad del Zulia. pp.37-49.

Thienphut, D., Jiamprachanarakorn, S., Sirasirirusth, J. y Boonloisong, R. (2015). "Strategic human capital management for a new University: a case study of Suan Dusit Rajabhat University." en *Journal of Knowledge Management*, (vol) 19, núm. 1. Teleos: Reino Unido. pp.108-120.

Trujillo, J.M. (2011). "Comunicación, innovación, educación y gestión del conocimiento en torno al uso del podcast en la educación superior." en *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, (vol) 8, núm.2. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya. pp.61-75.

Ureña, Y.C., y Villalobos, R. (2011). “Gestión del conocimiento en institutos universitarios de tecnología.” en Praxis, (vol) 7. Santiago de Chile: Universidad Diego Portales. pp.155-180.

Vătămănescu, E.M., Andrei, A.G., Dumitriu, D.L., y Leovaridis, C. (2016). “Harnessing network-based intellectual capital in online academic networks. From the organizational policies and practices towards competitiveness.” en Journal of Knowledge Management, (vol) 20, núm. 3. Teleos: Reino Unido. pp. 1-42.

4.3. Artículo III:

Validación de un cuestionario para evaluar el uso de tecnologías para la gestión del conocimiento en estudiantes de secundaria.

Revista: Fuentes (en evaluación).

Año: s/f

Autores: Sheila García-Martín e Isabel Cantón Mayo.

Factor de impacto: S/F

Referencia completa: García-Martín, S. y Cantón, I. (s/f). Validación de un cuestionario para evaluar el uso de tecnologías para la gestión del conocimiento en estudiantes de secundaria.

Resumen: En este tercer artículo se presenta el diseño y la validación del cuestionario HEGECO: Herramientas para la Gestión del Conocimiento, que trata de evaluar el uso de tecnologías por parte de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria y de determinar la influencia de dicho uso en sus resultados académicos. Para lo cual, se diseña y se aplica a un total de 1.488 estudiantes de la etapa secundaria, se calcula su validez y fiabilidad y se realiza un análisis factorial exploratorio. Los resultados muestran que el cuestionario tiene unos niveles aceptables de fiabilidad y validez. La fiabilidad total del instrumento, estimada con el Alfa de Cronbach es de 0.80. En cuanto a la validez de constructo, se alcanza un modelo de cinco factores y se obtienen cargas factoriales de los ítems con la dimensión a la que pertenecen por encima de 0.70. De manera que el presente instrumento ofrece suficientes garantías en su aplicación para evaluar el uso de tecnologías y para conocer el efecto de dicho uso en el rendimiento académico de los estudiantes.

4.4. Artículo IV:

Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes.

Revista: Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación.

Año: 2019.

Autores: Sheila García-Martín e Isabel Cantón-Mayo.

Factor de impacto: 3.338 en Journal Citation Reports (JCR) 2019 (Q1), 0.851 en SJR-Scopus (Q1), 2.79 en CiteScore-Scopus (Q1), 38 H index en Google Scholar Metrics (Posición 1 de 100). Categoría Educación.

Referencia completa: García-Martín, S. & Cantón-Mayo, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar*, 59, 73-91. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-07>

Resumen: En este artículo se presenta la aplicación del instrumento HEGECO: Herramientas para la Gestión del Conocimiento a un total de 1.488 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, que conforman la muestra definitiva de la presente investigación. Además, se analiza el uso que los alumnos hacen de cinco herramientas; motores de búsqueda, wikis, blogs, podcast y mensajería instantánea, y se estudia el impacto de dicho uso en su rendimiento académico en Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés. Para ello, se explora la frecuencia de uso, el tiempo dedicado, la finalidad, el lugar de uso y el grado de satisfacción con cada herramienta, así como los logros académicos obtenidos en las cuatro asignaturas analizadas. Los resultados muestran patrones diferenciales en el uso de las tecnologías en función de la finalidad, y en el rendimiento académico en función del sexo, de la edad y del uso de herramientas. Los adolescentes utilizan herramientas como motores de búsqueda y wikis para realizar tareas académicas y el podcast para divertirse. Relativo al rendimiento académico, las mujeres presentan un rendimiento promedio superior en las áreas lingüísticas, así como los adolescentes más jóvenes en todas las asignaturas analizadas. En función del uso de herramientas, el uso de motores de búsqueda se relaciona con un mayor rendimiento en Ciencias y en las áreas lingüísticas, y el uso de podcast con un mayor rendimiento en Matemáticas. En este sentido, y a la luz de dichos resultados se discuten y se valoran las implicaciones.



Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes

Use of technologies and academic performance in adolescent students

- Sheila García-Martín es Investigadora Predoctoral del Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación de la Universidad de León (España) (sgarc@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0003-1298-8549>)
- Dra. Isabel Cantón-Mayo es Catedrática de Universidad del Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación de la Universidad de León (España) (icanm@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0002-9757-8233>)

RESUMEN

Las tecnologías han adquirido una importancia estratégica, llegándose a definir como herramientas educativas sin precedentes. En este estudio se analiza el uso que 1.488 adolescentes españoles hacen de cinco herramientas; motores de búsqueda, wikis, blogs, podcast y mensajería instantánea, y se estudia el impacto de dicho uso en su rendimiento académico en Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés. Para ello, se explora la frecuencia de uso, el tiempo dedicado, la finalidad, el lugar de uso y el grado de satisfacción con cada herramienta, así como los logros académicos obtenidos en las cuatro asignaturas analizadas, a través del instrumento HEGECO. Los resultados muestran patrones diferenciales en el uso de las tecnologías en función de la finalidad y en el rendimiento académico en función del sexo, de la edad y del uso de herramientas. Los adolescentes utilizan herramientas como motores de búsqueda y wikis para realizar tareas académicas y el podcast para divertirse. Relativo al rendimiento académico, las mujeres presentan un rendimiento promedio superior en las áreas lingüísticas, así como los adolescentes más jóvenes en todas las asignaturas analizadas. En función del uso de herramientas, el uso de motores de búsqueda se relaciona con un mayor rendimiento en Ciencias y en las áreas lingüísticas y el uso de podcast con un mayor rendimiento en Matemáticas. En este sentido, y a la luz de los resultados se discuten y se valoran las implicaciones.

ABSTRACT

Technologies have acquired strategic importance and have been defined as unprecedented educational tools. In this study, we analysed the use that 1,488 Spanish adolescents made of five tools (i.e. search engines, wikis, blogs, podcasts and instant messaging), and the impact that use of these tools had on their academic performance in science, mathematics, Spanish language and English. To this end, we explored frequency of use, time spent, purpose, place of use and level of satisfaction for each of the tools, as well as academic performance in the four subjects analysed, using the HEGECO instrument. Results revealed differential patterns in the use of technologies according to purpose, and in academic performance according to sex, age and use of the tools. Adolescents used search engines and wikis to carry out academic tasks, and podcasts for entertainment. In relation to academic performance, females presented better mean performance in linguistic subjects, and younger adolescents did so in all the subjects analysed. In relation to use of tools, the use of search engines was associated with better performance in science, Spanish language and English, while the use of podcasts was associated with better performance in mathematics. The implications of these results are discussed and evaluated.

PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

TIC, rendimiento académico, adolescentes, educación secundaria, tecnología educativa, competencia digital, aprendizaje, contexto educativo.

ICT, academic performance, adolescents, secondary education, educational technology, digital competence, learning, educational context.

1. Introducción

Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento han sido definidas como «herramientas educativas sin precedentes» (Pantoja & Huertas, 2010: 225). Estas tecnologías abarcan los motores de búsqueda, las wikis, los blogs, la mensajería instantánea y los podcasts o archivos de audio y video que permiten a los usuarios crear, colaborar, conectar, compartir y participar en una comunidad de aprendizaje (García-Martín & García-Sánchez, 2013; Yuen & Yuen, 2010).

Los últimos años han sido testigos de la constante incorporación de las tecnologías en las escuelas (Bocyl, 2015). Por tanto, las variables que tradicionalmente se han relacionado con el rendimiento académico ahora deben ampliarse para incluir las tecnologías, especialmente aquellas que se corresponden con el entorno tecnológico institucional, la accesibilidad y el uso de Internet. Estas herramientas son entendidas como nuevos determinantes del rendimiento académico ya que inciden en el trabajo del estudiante a distintos niveles y de diferentes formas (Duart, Gil, Pujol, & Castaño, 2008; Han & Shin, 2016; Torres-Díaz, Duart, Gómez-Alvarado, Marín-Gutiérrez, & Segarra-Faggioni, 2016).

Diversos autores han examinado el uso que los jóvenes hacen de las tecnologías y el impacto de algunas de estas herramientas en su rendimiento académico (Junco, 2015; Noshahr, Talebi & Mojallal, 2014; Wentworth & Middleton, 2014). Herramientas como las wikis son un recurso muy utilizado por parte de los adolescentes (Soler-Adillon, Pavlovic, & Freixa, 2018) así como, la mensajería instantánea que, al facilitar la comunicación directa e individualizada, incrementa la confianza y la sensación de intimidad entre los jóvenes (Cetinkaya, 2017; Noshahr, Talebi, & Mojallal, 2014). Además, la búsqueda de información en Internet implica seleccionar fuentes adecuadas, y posteriormente, extraer, organizar e integrar la información obtenida, ayudando a los estudiantes a adquirir habilidades para la resolución de problemas. Así como, la participación en chats mejora las habilidades de comunicación y de interacción (Jonassen & Kwon, 2001; Ndege, & al., 2015; Tabatabai & Shore, 2005). Apoyando estas afirmaciones, los resultados de diversos estudios muestran que, tanto el uso del ordenador como el tipo de actividad realizada contribuyen significativamente a explicar, no solo el rendimiento académico en los jóvenes, sino también el mayor éxito académico en educación superior alcanzado por aquellos que hacen un uso equilibrado de las tecnologías (Gil, 2012; Torres-Díaz & al., 2016).

Al mismo tiempo y en sentido opuesto a estos hallazgos, otras investigaciones han afirmado que no existe relación entre el rendimiento académico y el uso y el acceso a las tecnologías en la educación, al no hallarse una correlación significativa entre las calificaciones escolares y el tiempo que los estudiantes dedican al uso de las tecnologías (Noshahr, Talebi, & Mojallal, 2014). También exponen que el uso de las tecnologías puede afectar al desempeño de los estudiantes en un área concreta pero no en otras; encontrándose, por ejemplo, que el uso de los ordenadores en la enseñanza no contribuye significativamente a mejorar el rendimiento de los estudiantes en Matemáticas, pero sí en Ciencias (Antonijevic, 2007; Wittwer & Senkbeil, 2008).

La investigación, por tanto, ha arrojado resultados contradictorios, lo que subraya la necesidad de desarrollar nuevos estudios en los que se analicen los patrones de uso de las tecnologías por parte de los estudiantes. Además, es necesario conocer el uso que se hace de estas herramientas en los centros educativos y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes durante la adolescencia; una etapa caracterizada por cambios psicosociales y cognitivos que están viéndose afectados por el aumento exponencial del uso de las tecnologías (Montes-Vozmediano, García-Jiménez, & Menor-Sendra, 2018; Riso, Peralbo, & Barca, 2010). En este sentido, el propósito de este estudio fue analizar el uso que los estudiantes adolescentes hacían de cinco tecnologías y conocer el impacto de dicho uso en su rendimiento académico.

1.1. Preguntas de investigación

Con el fin de examinar si el uso de las tecnologías influye en el rendimiento y en el logro escolar de los estudiantes adolescentes, en este estudio se investigó: (i) el uso que los estudiantes adolescentes hacen de cinco herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea) y (ii) el impacto que tiene el uso de estas herramientas en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes.

Se formularon, por tanto, las siguientes preguntas de investigación:

1) ¿Cuáles son los patrones de uso de las herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea) por parte de los estudiantes adolescentes? Se partió de la hipótesis de que la mayoría de los adolescentes utilizaban las herramientas analizadas, principalmente en el hogar y en la mayoría de los casos con el propósito de entretenerse.

2) ¿El uso de las herramientas tecnológicas en el aula influye en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes? Se hipotetizó que a mayor uso de las herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea) en las aulas, mayor rendimiento académico de los estudiantes en las cuatro asignaturas analizadas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés); que las estudiantes mujeres presentaban mayor rendimiento académico que los estudiantes varones, y que los adolescentes de mayor edad eran los que mejor rendimiento presentaban.

2. Material y métodos

2.1. Muestra

Se encuestaron a 1.488 estudiantes de edades comprendidas entre los 12 y los 18 años, de los cuales 698 eran hombres y 790 mujeres, distribuidos uniformemente entre los cuatro cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO: 1º curso n=397; 2º curso n=403; 3º curso n=324; 4º curso n=364). Esta fue una muestra representativa obtenida, a través de un muestreo intencional, de nueve centros educativos españoles que atendían a estudiantes de zonas rurales y urbanas. Todos los centros educativos pertenecían a la Comunidad de Castilla y León.

2.2. Instrumento de investigación

Se diseñó un cuestionario, HEGECO, que constaba de tres partes diferenciadas: 1) La primera parte consistía en tres preguntas sobre datos generales de los estudiantes: edad, género y curso o nivel educativo; 2) la segunda parte incluía treinta preguntas sobre el uso, la frecuencia, el tiempo dedicado, la finalidad, el lugar de uso y el grado de satisfacción con cinco herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea); 3) La tercera parte constaba de treinta preguntas sobre el uso de estas herramientas en las aulas y sobre el rendimiento académico, medido éste mediante las últimas calificaciones en cuatro asignaturas obligatorias de la etapa secundaria (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés). Se elaboraron dos versiones idénticas del cuestionario, una versión online (a través de Formularios de Google) y otra, impresa para facilitar la recogida de los datos.

Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) en el cuestionario. La idoneidad del análisis de componentes principales se evaluó previamente. La medida general de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue de 0.883 con medidas individuales de KMO todas superiores a 0.7, clasificaciones de «media» a «meritoria» según Kaiser (1974). Asimismo, la prueba de esfericidad de Bartlett fue estadísticamente significativa ($p < .0005$), lo que indica que los datos eran factorizables.

El análisis de componentes principales reveló veintidós componentes que tenían valores propios mayores que uno y que explicaban el 67,2% de la varianza total. La inspección visual del gráfico de dispersión indicó que debían retenerse cinco componentes. Además, la solución de cinco componentes cumplía con el criterio de interpretabilidad, por lo que se les retuvieron.

La solución de cinco componentes principales explicó el 35,99% de la varianza total. Se empleó una rotación ortogonal Varimax para ayudar a la interpretabilidad. La solución rotada mostraba una «estructura simple» (Thurstone, 1947). La interpretación de los datos fue consistente con el uso de herramientas tecnológicas y el rendimiento

El análisis detenido de las respuestas del cuestionario reveló patrones diferenciales respecto al uso de las tecnologías teniendo en cuenta la finalidad. Los adolescentes utilizaban herramientas como los motores de búsqueda y las wikis para realizar deberes y trabajos académicos, los podcasts para divertirse y la mensajería instantánea para relacionarse con otros. Por tanto, los adolescentes seleccionaban de forma consciente las herramientas en función de su propósito, lo cual puede deberse al amplio conocimiento funcional que los jóvenes tienen de estas herramientas.

académico para medir el éxito escolar con fuertes cargas de elementos de blog en el Componente 1 que explicaban el 11,16% de la varianza, elementos de podcast en el Componente 2 que revelaban el 9,33% de la varianza, elementos de wikis en el Componente 3 que explicaban el 6,6% de la varianza, ítems de mensajería instantánea en el Componente 4 que clarificaban el 4,46% de la varianza e ítems de rendimiento académico en el Componente 5 que explicaron el 4,42% de la varianza. Además, el cuestionario mostró un alto nivel de consistencia interna determinado por un alfa de Cronbach de 0.8.

2.3. Procedimiento

Una vez se diseñó el cuestionario, éste fue validado por cinco expertos de universidades españolas y su aplicación en centros educativos fue autorizada por la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa en Castilla y León, de conformidad con las normas deontológicas para la investigación científica. Varios centros educativos (colegios e institutos) que impartían Educación Secundaria Obligatoria fueron informados del estudio e invitados a participar. Para lo cual, se estableció contacto telefónico inicial con los directores de los centros, y posteriormente, antes de la aplicación del cuestionario, se solicitó consentimiento informado de los nueve centros educativos participantes. El instrumento fue aplicado en las aulas durante las tutorías para interferir lo menos posible en el proceso educativo de los estudiantes. Por la misma razón, la aplicación del cuestionario requirió de un máximo de veinte minutos por cada grupo de estudiantes.

3. Análisis y resultados

3.1. Análisis descriptivo

Para responder a la pregunta de investigación 1, relativa a los patrones de uso de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes adolescentes, se analizaron estadísticos descriptivos para las variables correspondientes a los ítems: uso, frecuencia, tiempo, finalidad, lugar de uso y grado de satisfacción con cinco herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea).

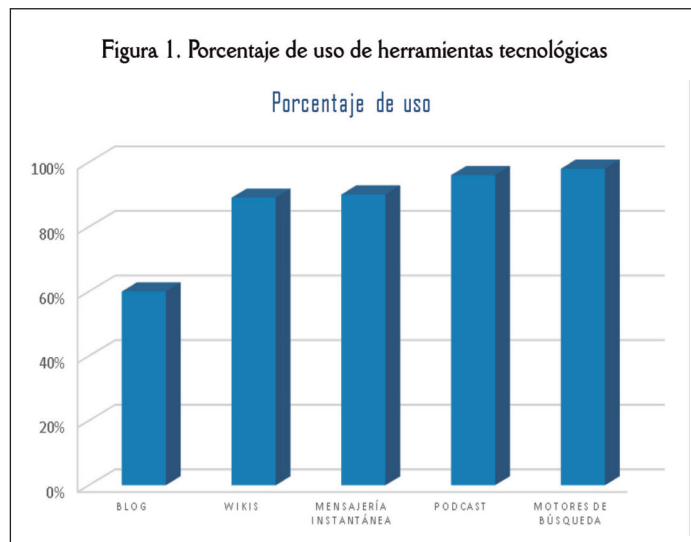
En primer lugar, en relación al uso, como se presenta en la Figura 1, casi todos los estudiantes afirmaron utilizar motores de búsqueda como Google o Safari (98%) y mensajería instantánea como WhatsApp o Telegram (96%), seguido de los podcasts (90%), de las wikis (89%) y de los blogs (60%).

En relación a la frecuencia, los adolescentes afirmaron usar mensajería instantánea (79%) y podcasts (55%) todos los días, mientras que los motores de búsqueda (49%) y las wikis (34%) varias veces a la semana.

Relativo al tiempo de uso, los estudiantes indicaron que dedicaban entre una y tres horas diarias a utilizar herramientas como podcasts (45%) y mensajería instantánea (38%), mientras que al uso de otras herramientas como wikis (67%) y motores de búsqueda (51%) dedicaban menos de una hora al día.

En relación a la finalidad, el 86% de los estudiantes afirmó utilizar los motores de búsqueda y las wikis para realizar deberes y trabajos académicos [$F_{\text{deberes}}=1293$ frente a $F_{\text{relacionarse}}=456$; $p<.001$] [$F_{\text{deberes}}=1283$ frente a $F_{\text{relacionarse}}=26$; $p<.001$] respectivamente. Al mismo tiempo, el 87% informó que utilizaba el podcast para entretenerse [ej. $F_{\text{entretenerse}}=1306$ frente a $F_{\text{deberes}}=230$; $p<.001$] y la mensajería instantánea para relacionarse con los demás [ej. $F_{\text{relacionarse}}=1304$ frente a $F_{\text{deberes}}=321$; $p<.001$].

Respecto al lugar de uso, las herramientas eran utilizadas preferentemente en el hogar. En este sentido, el 95% aseguró utilizar motores de búsqueda [ej. $F_{\text{hogar}}=1413$ frente a $F_{\text{escuela}}=388$; $p<.001$], el 91%, mensajería instantánea [ej. $F_{\text{hogar}}=1368$ frente a $F_{\text{escuela}}=123$; $p<.001$], el 89%, podcasts [ej. $F_{\text{hogar}}=1328$ frente a $F_{\text{escuela}}=99$;



$p < .001$] y el 84%, wikis [ej. $F_{hogar} = 1262$ frente a $F_{escuela} = 335$; $p < .001$]. Finalmente, como se muestra en la Figura 2, el grado de satisfacción de los estudiantes con las herramientas era alto en el caso de la mensajería instantánea (81%), de los podcasts (73%) y de los motores de búsqueda (60%), y medio en el caso de las wikis (50%) y de los blogs (14%).

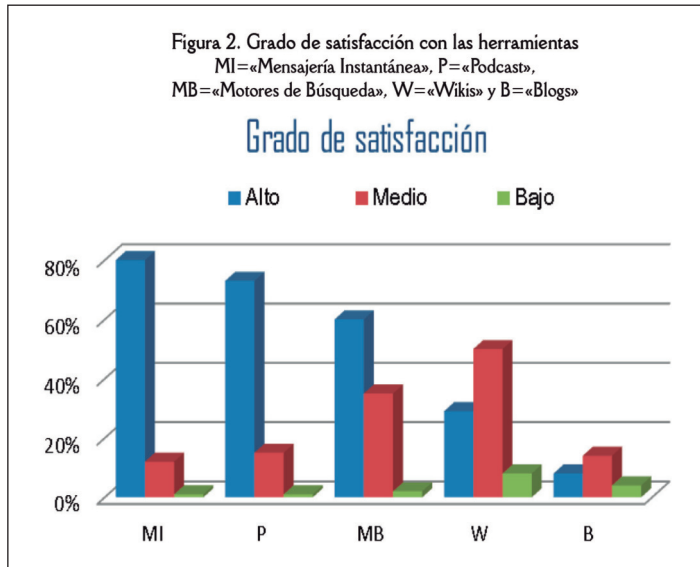
3.2. Análisis lineal multivariado

Para responder a la pregunta de investigación 2, relativa a la influencia que tiene el uso de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes, se realizaron análisis multivariados tomando como factores inter-sujetos las variables del cuestionario que hacen referencia al rendimiento académico de los estudiantes en cuatro asignaturas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés) y como variables de agrupamiento: el género, el nivel educativo, la edad y el uso de herramientas.

La aplicación del análisis lineal multivariado reveló contrastes multivariados, estadísticamente significativos, y la estadística de Durbin-Watson arrojó un valor de 1.956 sobre la independencia de residuos. Además, R^2 para el modelo general fue de 56,8% con un R^2 ajustado de 55.4%, lo que implica un gran tamaño del efecto (Cohen, 1988) cuando se consideran el género, la edad, el nivel educativo y el uso de herramientas en las asignaturas, pues se obtienen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico de los estudiantes ($F[41, 1224] = 39.306$, $p < 0.0005$).

Las pruebas de efectos inter-sujetos, cuando se consideraron el género, la edad, el nivel educativo y el uso de herramientas como variables de agrupamiento, arrojaron diferencias estadísticamente significativas. Además, en el examen de los análisis post-hoc y en la confrontación de medias del rendimiento académico en las cuatro asignaturas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés) también se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas. Por lo tanto, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico de los estudiantes en las cuatro asignaturas analizadas y en el rendimiento promedio en el trimestre y en el curso académico anteriores.

En Ciencias, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes atendiendo a la edad y al uso de herramientas. Como puede verse en la Tabla 1, teniendo en cuenta la edad como variable de agrupamiento, se mostraron diferencias en la nota media de los alumnos de entre 12 y 15 años, y los de 16 y 17, en favor de los más jóvenes [ej., $M_{12 años} = 2.63$ frente a $M_{17 años} = 1.44$; $p < .001$]. Asimismo, atendiendo al uso de herramientas, se



		M	p			M	p
Edad	12 vs 16	12	2.63	Uso de herramientas	Motores de búsqueda	Sí	2.64
		16	2.07			No	2.39
	12 vs 17	17	1.44		Wikis	Sí	2.66
		16	2.07			No	2.45
	13 vs 16	13	2.53		Podcast	Sí	2.75
		16	2.07			No	2.50
	13 vs 17	17	1.44		Blogs	Sí	2.67
		16	2.07			No	2.51
	14 vs 16	14	2.67				
		16	2.07				
14 vs 17	17	1.44					
	16	2.07					
15 vs 16	15	2.53					
	16	2.07					
15 vs 17	17	1.44					

Nota. Solo se muestran las variables que obtienen resultados estadísticamente significativos ($p < .05$).

mostraron diferencias en la nota media de los alumnos de entre 12 y 15 años, y los de 16 y 17, en favor de los más jóvenes [ej., $M_{12 años} = 2.63$ frente a $M_{17 años} = 1.44$; $p < .001$]. Asimismo, atendiendo al uso de herramientas, se

observaron diferencias entre los alumnos que usaban motores de búsqueda, wikis, podcasts y blogs en Ciencias, y aquellos que no las utilizaban, mostrando un mayor rendimiento en esta asignatura los alumnos que usaban estas herramientas de forma habitual [ej. $M_{\text{UsoMotoresDeBúsqueda}}=2.64$ frente a $M_{\text{No-UsoMotoresDeBúsqueda}}=2.39$; $p < .001$].

En Matemáticas, como se muestra en la Tabla 2, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes, atendiendo al nivel educativo, a la edad y al uso de herramientas. Teniendo en cuenta el nivel educativo, se observaron diferencias entre los alumnos de 1º y 2º curso y los alumnos de 4º curso, en favor de los estudiantes de los primeros cursos [ej. $M_{1^\circ\text{ESO}}=2.44$ frente a $M_{4^\circ\text{ESO}}=2.16$; $p < .001$].

Además, atendiendo a la edad se encontraron diferencias entre los alumnos de 12 y 13 años con los de 17, a favor de los alumnos más jóvenes [ej. $M_{12\text{años}}=2.52$ frente a $M_{17\text{años}}=1.63$; $p = .001$]. Finalmente, atendiendo al uso de herramientas, se detectaron diferencias en el rendimiento en matemáticas entre los estudiantes que usaban podcasts y los que no utilizaban dicha herramienta, siendo el rendimiento mayor en los primeros [ej. $M_{\text{UsoDePodcasts}}=2.57$ frente a $M_{\text{No-UsoDePodcasts}}=2.29$; $p = .002$].

En Lengua Castellana, se revelaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes teniendo en cuenta las cuatro variables de agrupamiento; el género, el nivel educativo, la edad y el uso de herramientas, como se presenta en la Tabla 3. Atendiendo al género, eran las mujeres las que presentaban mayor rendimiento en esta asignatura [ej. $M_{\text{Mujer}}=2.59$ frente a $M_{\text{Hombre}}=2.26$; $p < .001$].

En relación al nivel educativo, se encontraron diferencias significativas en la nota media de los alumnos de 2º curso con los de 1º y 3º, en favor de los alumnos de segundo curso [ej. $M_{2^\circ\text{ESO}}=2.57$ frente a $M_{1^\circ\text{ESO}}=2.36$; $p = .008$]. Teniendo en cuenta la edad, se obtuvieron diferencias en los alumnos de entre 12 y 16 años y los de 17, en favor de los primeros [ej. $M_{12\text{años}}=2.47$ frente a $M_{17\text{años}}=1.53$; $p < .001$]. Finalmente, atendiendo al uso de herramientas, se detectaron diferencias en el rendimiento académico de los alumnos que sí utilizaban motores de búsqueda y los que no, a favor de los primeros [ej. $M_{\text{UsoDeMotoresBúsqueda}}=2.50$ frente a $M_{\text{No-UsoMotoresBúsqueda}}=2.39$; $p = .036$] y entre los alumnos que sí utilizaban blogs en dicha asignatura y los que no, siendo el rendimiento mayor en los primeros [ej. $M_{\text{UsoDeBlogs}}=2.45$ frente a $M_{\text{No-UsoDeBlogs}}=2.23$; $p = .010$].

En Inglés, como se muestra en la Tabla 4, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes atendiendo a las cuatro variables de agrupamiento. Teniendo en cuenta el género, las mujeres presentaron mayor rendimiento promedio [ej. $M_{\text{Mujer}}=2.64$ frente a $M_{\text{Hombre}}=2.42$; $p < .001$]. Atendiendo al nivel educativo se encontraron diferencias en la nota media de los alumnos de 1º curso y los de 4º curso,

en favor de los primeros [ej. $M_{1^\circ\text{ESO}}=2.62$ frente a $M_{4^\circ\text{ESO}}=2.42$; $p = .038$]. Teniendo en cuenta la edad, se observaron diferencias en los alumnos de en-

Tabla 2. Diferencias en el rendimiento en matemáticas

		M	p	
Nivel educativo	1º ESO vs 4º ESO	1º ESO	2.44	<.001
		4º ESO	2.16	
	2º ESO vs 4º ESO	2º ESO	2.40	.004
		4º ESO	2.16	
Edad	12 vs 16	12	2.52	.005
		16	2.01	
	12 vs 17	12	2.52	.001
		17	1.63	
	13 vs 17	13	2.39	.007
		17	1.63	
Uso de herramientas	Podcasts	Sí	2.57	.002
		No	2.29	

Nota. Solo se muestran las variables que obtienen resultados estadísticamente significativos ($p < .05$).

Tabla 3. Diferencias en el rendimiento en Lengua Castellana

		M	p			M	P	
Género	Hombres	2.26	<.001	Edad	12 vs 17	12	2.47	<.001
	Mujeres	2.59				17	1.53	
Nivel educativo	1º ESO vs 2º ESO	1º ESO	2.36		13 vs 17	13	2.51	<.001
		2º ESO	2.57			17	1.53	
	2º ESO vs 3º ESO	2º ESO	2.57		14 vs 17	14	2.42	<.001
		3º ESO	2.38			17	1.53	
Uso de herramientas	Motores de búsqueda	Sí	2.50	15 vs 17		1.53	<.001	
		No	2.39			2.21		
	Blogs	Sí	2.45	16 vs 17	16	2.21	.045	
		No	2.23		17	1.53		

Nota. Solo se muestran las variables que obtienen resultados estadísticamente significativos ($p < .05$).

tre 12 y 16 años y los de 17 años, así como entre los alumnos de 12 y 13 años y los de 16, en todos los casos, a favor de los estudiantes más jóvenes [ej. $M_{12\text{años}}=2.76$ frente a $M_{17\text{años}}=1.38$; $p<.001$].

Asimismo, en cuanto al uso de herramientas, se encontraron diferencias entre los alumnos que utilizaban motores de búsqueda en esta asignatura y los que no, y entre los que usaban podcasts y los que no. En ambos casos, el rendimiento era mayor en aquellos alumnos que hacían uso de dichas tecnologías en la materia [ej. $M_{\text{UsoDePodcasts}}=2.83$ frente a $M_{\text{No-UsoDePodcasts}}=2.48$; $p<.001$].

En relación al rendimiento promedio de los estudiantes en todas las asignaturas en el trimestre anterior, se observaron diferencias estadísticamente significativas atendiendo al género y a la edad. Teniendo en cuenta el género, las mujeres eran las que

		M	p			M	p
Género	Hombres	2.42	<.001	Edad	12 vs 16	12	2.76
	Mujeres	2.64				16	2.13
Nivel educativo	1°ESO vs 4°ESO	1°ESO	2.62		13 vs 16	12	2.76
		4°ESO	2.42			17	1.38
Uso de herramientas	Motores de búsqueda	Sí	2.67		13 vs 17	13	2.57
		No	2.43			17	1.38
	Podcasts	Sí	2.83		14 vs 17	14	2.50
		No	2.48			17	1.38
		15 vs 17	15	2.53	<.001	17	1.38
			16 vs 17	16		2.13	0.37

Nota. Solo se muestran las variables que obtienen resultados estadísticamente significativos ($p<.05$).

presentaban mayor nota media [ej. $M_{\text{Mujer}}=2.60$ frente a $M_{\text{Hombre}}=2.37$; $p<.001$], y atendiendo a la edad, se observaron diferencias entre los alumnos de entre 12 y 15 años y los de 17, siendo el rendimiento mayor en los alumnos más jóvenes [ej. $M_{12\text{años}}=2.63$ frente a $M_{17\text{años}}=1.53$; $p<.001$].

En relación al rendimiento promedio de los estudiantes en todas las asignaturas del curso académico anterior, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas atendiendo a las cuatro variables de agrupamiento. Teniendo en cuenta el género, las mujeres presentaban mayor nota media [ej. $M_{\text{Mujer}}=2.86$ frente a $M_{\text{Hombre}}=2.66$; $p<.001$]. Atendiendo al nivel educativo, se observaron diferencias significativas entre los alumnos de 1° y 2° curso, en favor de los primeros [ej. $M_{1^\circ\text{ESO}}=2.86$ frente a $M_{2^\circ\text{ESO}}=2.69$; $p=.050$]. Tomando en cuenta la edad, se obtuvieron diferencias entre los alumnos de todas las edades excepto en los de 16 años, siendo los alumnos más jóvenes los que mayor nota media tenían [ej. $M_{12\text{años}}=3.01$ frente a $M_{17\text{años}}=2.00$; $p<.001$].

Finalmente, atendiendo al uso de herramientas, se detectaron diferencias en el rendimiento de los estudiantes entre los que sí utilizaban wikis y los que no, en favor de los primeros [ej. $M_{\text{UsoDeWikis}}=2.79$ frente a $M_{\text{No-UsoDeWikis}}=2.62$; $p=.016$], y entre los que utilizaban blogs y los que no, en favor de estos últimos [ej. $M_{\text{No-UsoDeBlogs}}=2.80$ frente a $M_{\text{UsoDeBlogs}}=2.75$; $p<.001$].

4. Discusión y conclusiones

El propósito de este estudio fue analizar el uso que los jóvenes hacen de cinco tecnologías (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea) y conocer el impacto de dicho uso en su rendimiento académico en cuatro asignaturas troncales (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés).

En primer lugar, los resultados obtenidos indicaron que los adolescentes conocían y utilizaban todas las herramientas analizadas. En esta línea, nueve de cada diez estudiantes de entre 12 y 18 años realizaban búsquedas en Internet, visualizaban y/o compartían archivos de audio y video, consultaban información en wikis y utilizaban aplicaciones de mensajería instantánea. Se evidencia, por tanto, que los jóvenes de hoy en día utilizan las tecnologías en gran medida, lo que coincide con los resultados obtenidos en diversos estudios (Gross, Juvonen, & Gable, 2002; Valkenburg & Peter, 2007). Se confirmó también, que los adolescentes utilizaban estas tecnologías, principalmente, en el hogar. Por tanto, aunque el uso de las herramientas tecnológicas en las aulas haya aumentado, sigue existiendo una clara tendencia a usarlas fuera del contexto educativo.

Además, el análisis detenido de las respuestas del cuestionario reveló patrones diferenciales respecto al uso de las tecnologías teniendo en cuenta la finalidad. Los adolescentes utilizaban herramientas como los motores de búsqueda

queda y las wikis para realizar deberes y trabajos académicos, los podcasts para divertirse y la mensajería instantánea para relacionarse con otros. Por tanto, los adolescentes seleccionaban de forma consciente las herramientas en función de su propósito, lo cual puede deberse al amplio conocimiento funcional que los jóvenes tienen de estas herramientas (García-Martín & García-Sánchez, 2013).

En segundo lugar, en relación al rendimiento académico y a la influencia que ejerce sobre éste el uso de las cinco herramientas tecnológicas analizadas, en las aulas, es preciso destacar que los resultados obtenidos evidenciaron patrones diferenciales en el rendimiento promedio teniendo en cuenta las variables género, edad y uso de herramientas.

Los resultados mostraron un rendimiento promedio significativamente superior en el ámbito lingüístico, en las asignaturas de Lengua Castellana e Inglés, de las mujeres frente a los hombres. Estos resultados que coinciden con los obtenidos en varias investigaciones (Cerezo & Casanova, 2004; Costa & Taberero, 2012; Sheard, 2009) pueden deberse al mayor desarrollo de las habilidades comunicativas en las mujeres.

Además, los adolescentes más jóvenes, de doce y trece años, presentaron un rendimiento superior en las cuatro asignaturas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés), discordando con los resultados de otras investigaciones que aseveran que los estudiantes más mayores son los que tienen mejor rendimiento (Sheard, 2009). Los resultados obtenidos pueden explicarse por la existencia de un mayor número de alumnos de entre catorce y dieciocho años que repiten curso.

Finalmente, este estudio pone de manifiesto que el uso de las herramientas tecnológicas en las aulas afecta de forma significativa al rendimiento de los estudiantes adolescentes en las asignaturas analizadas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés), ejerciendo una influencia positiva en las áreas de Ciencias, Lengua Castellana e Inglés, y negativa en el área de Matemáticas. En este sentido, los alumnos que usaban motores de búsqueda presentaban un rendimiento significativamente superior en Ciencias, Lengua Castellana e Inglés. Sin embargo, en Matemáticas los alumnos que no usaban ninguna de estas herramientas tecnológicas en el aula, excepto los podcasts, presentaban un rendimiento superior. Estos resultados coinciden parcialmente con los obtenidos en otros estudios que ponen de manifiesto que el uso de la misma herramienta tecnológica en el aprendizaje puede tener un impacto positivo en algunas áreas y negativo en otras (Antonijevic, 2007; Torres-Díaz, Duart, Gómez-Alvarado, Marín-Gutiérrez, & Segarra-Faggioni, 2016).

Los hallazgos de nuestro estudio contribuyen a incrementar la literatura existente sobre el uso de las tecnologías y el rendimiento académico, y suponen un primer paso en la investigación sobre los efectos académicos que tiene el uso de varias herramientas tecnológicas en los estudiantes adolescentes. El presente estudio tiene implicaciones significativas en el adecuado uso de las tecnologías en las aulas, ya que es importante que los docentes conozcan qué, cuándo y para qué los jóvenes utilizan las tecnologías y cuáles de dichas herramientas ejercen influencias positivas en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes cuando son utilizadas en las aulas.

Los docentes deben seleccionar cuidadosamente las herramientas tecnológicas en función de las áreas que van a trabajar, ya que se ha evidenciado que la elaboración, la publicación y la lectura de contenido en blogs es efectiva para la enseñanza y el aprendizaje de la propia lengua. Asimismo, las búsquedas de información, las traducciones y la visualización de archivos de audio y video son útiles para la enseñanza y el aprendizaje de un idioma extranjero.

Sin embargo, esta investigación presenta algunas limitaciones. Este fue un estudio transversal, ya que los datos fueron recogidos en un único momento temporal. Sería deseable desarrollar investigaciones longitudinales que permitan conocer el rendimiento académico de los estudiantes a lo largo de toda la etapa secundaria. Además, las futuras investigaciones deberían incluir otras medidas del uso de las tecnologías y el rendimiento académico, además de los datos auto-informados por los estudiantes, cuando esto sea posible. También, sería recomendable llevar a cabo más estudios que investigaran de qué manera el uso de otras herramientas tecnológicas puede favorecer el rendimiento académico. Todo ello, con la finalidad de proporcionar una educación de calidad para los estudiantes adolescentes.

Apoyos

Estudio financiado por la Universidad de León (España). Ayuda para la realización de estudios de doctorado en el marco del programa propio de investigación para 2016-2020.

Referencias

Antonijevic, R. (2007). Usage of computers and calculators and students' achievement: Results from TIMSS 2003. *International Conference on Informatics, Educational Technology and New Media in Education*. Sombor, Serbia. <https://bit.ly/2A4HiQT>

- BOCYL (Ed.) (2015). *Orden Edu/336/2015, de 27 de abril, por la que se regula el procedimiento para la obtención de la certificación en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, por los centros docentes no universitarios*. Valladolid, 2015-05-06, n. 84, 30622. <https://bit.ly/2zzGsuZ>
- Cerezo, M.T., & Casanova, P.F. (2004). Diferencias de género en la motivación académica de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(3), 97-112. <https://doi.org/10.25115/ejrep.3.125>
- Cetinkaya, L. (2017). The impact of WhatsApp use on success in education process. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(7), 59-74. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i7.3279>
- Costa, S., & Taberner, C. (2012). Rendimiento académico y autoconcepto en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria según el género. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 3(2), 175-193. <https://bit.ly/2ranaYF>
- Duart, J.M., Gil, M., Pujol, M., & Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad Red. Usos de la Internet en Educación Superior*. Barcelona: Ariel.
- García-Martín, J., & García-Sánchez, J.N. (2013). Patterns of Web 2.0 tool use among young Spanish people. *Computers & Education*, 67, 105-120. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.03.003>
- Gil, J. (2012). Utilización del ordenador y rendimiento académico entre los estudiantes españoles de 15 años. *Revista de Educación*, 357, 375-396. <https://bit.ly/2U8VuAB>
- Gross, E.F., Juvonen, J., & Gable, S.L. (2002). Internet use and well-being in adolescence. *Journal of Social Issues*, 58, 75-90. <https://doi.org/10.1111/1540-4560.00249>
- Han, I., & Shin, W.S. (2016). The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students. *Computers & Education*, 102, 79-89. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.07.003>
- Jonassen, D.H., & Kwon, H. (2001). Communication patterns in computer mediated versus face-to-face group problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 49(1), 35-51. <https://doi.org/10.1007/bf02504505>
- Junco, R. (2015). Student class standing, Facebook use, and academic performance. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 36, 18-29. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2014.11.001>
- Kaiser, H.F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 32-36. <https://doi.org/10.1007/bf02291575>
- Montes-Vozmediano, M., García-Jiménez, A., & Menor-Sendra, J. (2018). Teen videos on YouTube: Features and digital vulnerabilities. [Los videos de los adolescentes en YouTube: Características y vulnerabilidades digitales]. *Comunicar*, 54(26), 61-69. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-06>
- Ndege, W., Mutavi, T., Kokonya, D., Nekesa, V., Musungu, B., Obondo, A., & Wangari, M. (2015). Social networks and students' performance in secondary schools: Lessons from an Open Learning Centre, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 6(21), 171-178. <https://bit.ly/2DPqvDW>
- Noshahr, R., Talebi, B., & Mojallal, M. (2014). The relationship between use of cell-phone with academic achievement in female students. *Applied Mathematics in Engineering, Management and Technology*, 2(2), 424-428. <https://bit.ly/2EiKmvB>
- Pantoja, A., & Huertas, A. (2010). Integración de las TIC en la asignatura de Tecnología de Educación Secundaria. *Pixel-Bit*, 37, 225-237. <https://bit.ly/2P8klR7>
- Risso, A., Peralbo, M., & Barca, A. (2010). Cambios en las variables predictoras del rendimiento escolar en Enseñanza Secundaria. *Psicothema*, 22(4), 790-796. <https://bit.ly/2Sglpob>
- Sheard, M. (2009). Hardiness commitment, gender, and age differentiate university academic performance. *British Journal of Educational Society*, 79, 189-204. <https://doi.org/10.1348/000709908X304406>
- Soler-Adillon, J., Pavlovic, D., & Freixa, P. (2018). Wikipedia in higher education: Changes in perceived value through content contribution. [Wikipedia en la Universidad: Cambios en la percepción del valor con la creación de contenidos]. *Comunicar*, 54(26), 39-48. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-04>
- Tabatabai, D., & Shore, B.M. (2005). How experts and novices search the Web. *Library & Information Science Research*, 27(2), 222-248. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2005.01.005>
- Thurstone, L.L. (1947). *Multiple factor analysis*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Torres-Díaz, J.C., Duart, J.M., Gómez-Alvarado, H.F., Marín-Gutiérrez, I., & Segarra-Faggioni, V. (2016). Internet use and academic success in university students. Usos de Internet y éxito educativo en estudiantes universitarios]. *Comunicar*, 48(24), 61-70. <https://doi.org/10.3916/C48-2016-06>
- Valkenburg, P.M., & Peter, J. (2007). Preadolescents' and adolescents' online communication and their closeness to friends. *Developmental Psychology*, 43, 267-277. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.2.267>
- Wentworth, D.K., & Middleton, J.H. (2014). Technology use and academic performance. *Computers & Education*, 78, 306-311. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.012>
- Witwer, J., & Senkbeil, M. (2008). Is students' computer use at home related to their mathematical performance at school? *Computers & Education*, 50, 1558-1571. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.03.001>
- Yuen, S.C., & Yuen, P.K. (2010). What teachers think about Web 2.0 technologies in education? *16th Annual Sloan Consortium International Conference Online Learning*. Orlando, Florida. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.03.001>

4.5. Artículo V: Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools.

Revista: Digital Education Review.

Año: 2019.

Autores: Sheila García-Martín e Isabel Cantón-Mayo.

Factor de impacto: 0.326 en SJR-Scopus 2019 (Q3), 1.05 en CiteScore-Scopus (Q2), 0.213 en ESCI (D7), 14 H index en Google Scholar Metrics. Categoría Educación.

Referencia completa: García-Martín, S. & Cantón-Mayo, I. (2019). Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools. *Digital Education Review*, 35, 202-215. <https://doi.org/10.1344/der.2019.35.202-215>

Resumen: En el último artículo, se presenta la aplicación del cuestionario HEGECO: Herramientas para la Gestión del Conocimiento (versión adaptada a docentes) a 118 profesores de Educación Secundaria Obligatoria; se analiza el uso que éstos hacen de cinco herramientas: Google, Wikis, Blogs, YouTube y WhatsApp en el centro educativo y se estudia el impacto de las variables socio-laborales de dichos docentes en el mayor o menor uso de las herramientas digitales para la docencia y para la evaluación. Para ello, se adapta el cuestionario HEGECO en sus dos versiones; impresa y online, se aplica y se desarrollan dos tipos de análisis con los datos recogidos; uno de ellos, descriptivo y el otro, multivariado mediante el Modelo Lineal General. Los resultados muestran patrones diferenciales en el uso de las herramientas digitales por parte de los docentes en función de su edad, género, experiencia profesional, tipo de centro educativo y desempeño de cargos académicos. Finalmente, se discuten y se valoran las implicaciones de dichos resultados.

Teachers 3.0: Patterns of Use of Five Digital Tools

Sheila García-Martín

sgarcm@unileon.es

University of León, Spain

Isabel Cantón-Mayo

icanm@unileon.es

University of León, Spain

Abstract

Nowadays, improvements in teaching are closely related to the use of technologies which have been defined as unprecedented educational tools. This study analyzes the use that 118 Spanish teachers make of five digital tools; Google, Wikis, Blogs, YouTube and WhatsApp in the educational center and the impact of the socio-labor variables of these teachers on the greater or lesser use of digital tools for teaching and evaluation. To this end, a questionnaire is designed and validated, in both its versions, printed and online, and two types of analysis are carried out, one descriptive and the other multivariate, using General Linear Model. The results show different patterns in the use of digital tools by teachers according to their age, gender, professional experience, type of school and performance of academic positions. The implications of these results are discussed and evaluated.

Keywords

ICT; Digital competence; Technology use; Teaching; Educational Context

I. Introduction

The more digitised society becomes, the greater the demand there is for digitally competent teachers capable of finding new ways to incorporate technologies in education (Instefjord & Munthe, 2017). The ability to integrate and use technologies for educational purposes requires generic and specific teaching skills, known as professional digital competence (Lund, Furberg, Bakken & Englien, 2014).

Previous research has reported a relationship between teachers' level of digital competence and their use of technologies in schools (Almerich, Suárez, Jornet, & Orellana, 2011; Law & Chow, 2008; Tejedor & García-Valcárcel, 2006; Vargas-D'Uniam, Chumpitaz-Campos, Suárez-Díaz, & Badia, 2014). Thus, exploratory studies such as those by Law and Chow (2008) and Tejedor and García-Valcárcel (2006) have found that teachers' knowledge of technologies is a significant predictor of technology use in schools. Along the same lines, Puentes, Roig, Sanhueza and Friz (2010) have reported the existence of a causal relationship between teachers' digital knowledge and the use of technologies in education, while Condie, Munro, Muir and Collins (2005) found that a low level of digital competence in teachers was associated with scant use of technologies.

However, teachers' use of technologies in education is a complex process that involves many factors besides their level of digital competence. Hence, there is a need to adopt a multivariate approach in research on information and communication technologies, viewing this phenomenon as the result of a series of personal and contextual factors with potentially complex inter-relationships (Almerich, Suárez, Jornet & Orellana, 2011).

Teachers' adoption of technologies in the educational process may be influenced by personal factors such as age, sex, professional experience and experience in the use of technologies for educational purposes, and by their attitudes and beliefs regarding technologies (Schiller, 2003). Research such as that by Huang and Liaw (2005) has found that teachers' attitudes to technologies influence acceptance of their usefulness and integration in the teaching-learning process. Other studies have reported that younger teachers with a higher educational level —doctoral studies— are more likely to use technologies in teaching (Meyer & Xu, 2009), and that male teachers have more positive attitudes towards technologies and use them more frequently in the educational process than female teachers (Yanti, Setiawan, Nurhabibah & Yannuar, 2018).

Contextual factors that affect the use of technologies may be related to the institution, the area of knowledge, the support provided for the use of technologies and the artefacts that help or hinder such use (Christ, Arya & Chiu, 2017). Institutions with a culture of supporting the design of courses that integrate technologies have a higher number of teachers that use them in the educational process (Ahmadpour & Mirdamadi, 2010; Meyer & Xu, 2009).

Technologies such as blogs, wikis, the Google search engine, YouTube audio and video files and WhatsApp instant messaging have been the subject of numerous studies that have sought to identify the potential of these digital tools when used by teachers. Some have found that blogs encourage self-regulated learning through continuous reflection (Cano & Cabrera, 2013); that they extend the classic limitations of space and time in traditional education (Roselló & Pinya, 2017); and that they increase student satisfaction with learning, improve academic achievement and facilitate comprehension of the subject matter studied (Biberman-Shalev, 2018; Fernández & Pérez, 2015).

Wikis have gone from being a heavily used tool for sharing knowledge outside of schools to also being used by teachers in academic environments in order to support collaborative learning or as a tool for teaching and learning in general (Gómez, 2017). Meanwhile, Google and YouTube have been used for teaching in various areas and educational stages. Tools such as Google Earth and Google Maps have proved especially useful to teach subjects such as Earth Science in secondary education (Jiménez, Pérez & Carrillo-Rosúa, 2014), while YouTube audio and video files have proved useful in teaching arts at professional levels (DeWitt, Alias, Siraj, Yaakub, Ayob & Ishak, 2013).

Lastly, studies on the use of instant messaging applications such as WhatsApp or Voxer have demonstrated both opportunities and challenges. Instant messaging helps improve social connections and professional learning (Carpenter & Green, 2017), but the amount of time spent using this tool does not appear to contribute positively to the completion of teaching tasks (Junco & Cotten, 2011).

These conflicting results underscore the need to conduct new studies to analyse teachers' patterns of technology use and determine the impact of various teacher variables on such use. Consequently, the aim of the present study was to analyse teachers' use of five digital tools (blogs, wikis, Google, YouTube and WhatsApp) and determine the impact of socio-occupational variables on such use. We expected to find differential patterns of use, establishing relations between the use of different digital tools and the variables of sex, age, teaching experience, type of school and academic post.

a. Research questions

In line with the general aim of the study and a literature review conducted on teachers' use of technologies, we selected five technology tools. To determine whether teachers' personal and contextual factors influenced their use of technologies, we analysed: i) secondary school teachers' patterns of use of five digital tools (Google, YouTube, wikis, blogs and WhatsApp); and ii) the influence of their personal and contextual factors on their use of digital tools.

Our research questions were as follows:

- 1) What are secondary school teachers' patterns of use of digital tools (wikis, blogs, Google, YouTube and WhatsApp)?
- 2) Are there any significant differences in the use of these digital tools according to personal variables (age, sex and experience) and contextual variables (type of school and academic post)?

II. Method

To answer to our research questions, we designed a quantitative study using a questionnaire to collect data and a descriptive-interpretative approach to elucidate the results obtained.

a. Sample

We administered the questionnaire to 118 teachers (58 men and 60 women) aged between 25 and 60 years old. All of them taught compulsory secondary education and had at least one year of professional teaching experience. Fifty percent of the study sample worked in state-subsidised

private schools, 44% in state schools and 5.9% in private schools, all of which were located in the autonomous region of Castile and León. Tutors accounted for 53.4% of the total number of teachers, while 12.7% held a management post in the school.

b. Research instrument

We designed a questionnaire with two clearly distinct parts: (i) the first consisted of six questions to obtain general study sample data (age, sex, years of teaching experience, type of school and tutorial or management post) and (ii) the second part consisted of thirty multiple choice questions on use, frequency, time spent, purpose, place of use and level of satisfaction regarding use of five digital tools (wikis, blogs, Google, YouTube and WhatsApp) in the school.

To facilitate data collection, we created two identical versions of the questionnaire, one for online administration using Google Forms and the other in paper format. However, we prioritised online administration to reduce costs to a minimum.

Subsequently, we conducted a principal components analysis (PCA) of the questionnaire. We obtained a Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) score of 0.852, classified as "meritorious" by Kaiser (1974). In addition, Bartlett's test of sphericity was statistically significant ($p < 0.0005$), indicating that the data were suitable for factor analysis.

Our analysis revealed six components that had eigenvalues greater than one and explained 80.3% of the total variance. Visual inspection of the sedimentation graph indicated that six components should be retained. The solution for six components met the criterion of interpretability. We applied a Varimax orthogonal rotation to facilitate interpretation and the rotated solution exhibited a "simple structure" (Thurstone, 1947).

Data interpretation was consistent to measure patterns of use of digital tools with high loads for the blog items in component 1, wiki items in component 2, WhatsApp in component 3, YouTube in component 4 and Google in components 5 and 6 (see Table 1). In addition, the questionnaire showed a high level of internal consistency, obtaining a Cronbach's alpha of 0.903.

Nº	Component	% of explained variance	% of cumulative variance	Items	Factor weighting
I	Blog	17.636	17.636	Level of satisfaction with blog	.947
				Use of blog	.945
				Use of blog to plan and to evaluate activities	.938
				Frequency of use of blog	.923
				Use of blog in classroom	.922
				Use of blog in teacher's room	.919
				Use of blog to search and to select educational content	.909
				Use of blog to contact and to know the work of others	.906
				Use of blog in another places	.893
				Time of use of blog	.883
II	Wiki	17.151	34.787	Use of wikis	.961
				Use of wikis to search and to select educational content	.944
				Level of satisfaction with wikis	.925
				Use of wikis to contact and to know the work of others	.913
				Use of wikis to plan and to evaluate activities	.898

Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools

				Use of wikis in teacher's room	.897
				Use of wikis in classroom	.896
				Frequency of use of wikis	.891
				Use of wikis in another places	.875
				Time of use of wikis	.839
III	WhatsApp	17.044	51.830	Use of WhatsApp	.958
				Frequency of use of WhatsApp	.945
				Use of WhatsApp in classroom	.937
				Level of satisfaction with WhatsApp	.931
				Use of WhatsApp to contact and to know the work of others	.917
				Use of WhatsApp in teacher's room	.907
				Use of WhatsApp in another places	.904
				Use of WhatsApp to search and to select educational content	.902
				Use of WhatsApp to plan and to evaluate activities	.884
				Time of use of WhatsApp	.861
IV	YouTube	16.867	68.697	Use of YouTube	.933
				Use of YouTube to search and to select educational content	.931
				Use of YouTube to plan and to evaluate activities	.910
				Level of satisfaction with YouTube	.897
				Use of YouTube in classroom	.896
				Use of YouTube in another places	.895
				Use of YouTube to contact and to know the work of others	.892
				Use of YouTube in teacher's room	.882
				Time of use of YouTube	.867
				Frequency of use of YouTube	.818
V	Google I	7.308	76.005	Use of Google	.816
				Use of Google to search and to select educational content	.781
				Use of Google in teacher's room	.766
				Use of Google to plan and to evaluate activities	.691
				Use of Google in classroom	.633
				Level of satisfaction with Google	.631
VI	Google II	4.306	80.311	Use of Google in another places	.651
				Time of use of Google	.620
				Frequency of use of Google	.603
				Use of Google to contact and to know the work of others	.534

Table 1. Survey construct validity.

c. Procedure

To identify coherent questionnaire variables, we reviewed and analysed the instruments employed in previous international research on the use of digital tools in education. Once designed, our questionnaire was validated by five experts from Spanish universities, reformulating items considered unclear and eliminating those considered irrelevant.

All schools delivering compulsory secondary education in Castile and León were informed of the study and invited to participate. First, school heads were contacted by telephone to request consent, and then the questionnaire was administered in print or online format, depending on participant preference, to teachers who voluntarily agreed to participate.

Once teachers had completed the questionnaires, a matrix was constructed using the data from both questionnaire formats, the pertinent encoding was performed and the corresponding statistical analyses were conducted using SPSS version 24.0 to obtain empirical research results.

III. Results

To answer our research questions, we performed descriptive analyses, which yielded data on the mean and standard deviation; parametric analyses to test for asymmetry and kurtosis, which revealed that the distribution complied with the assumption of normality; and multivariate analyses of variance using the general linear model. Our results are presented below.

a. Descriptive analysis

To answer the first research question about teachers' patterns of use of the five digital tools (wikis, blogs, Google, YouTube and WhatsApp), we performed descriptive statistics of the following variables: *use, frequency, time spent, purpose, place of use and level of satisfaction* (see Figure 1).

In relation to use, virtually all the teachers surveyed (97%) stated that they used the Google search engine. In addition, six out of ten used WhatsApp, YouTube and wikis. In contrast, only four out of ten used blogs.

With regard to frequency of use on a daily basis, 53% reported using Google and 44%, WhatsApp. However, fewer than 10% used wikis, YouTube or blogs. For time spent, 47% reported spending between one and three hours a day using Google, but fewer than 22% spent this amount of time using the rest of the tools analysed.

In relation to place of use, 68% of teachers reported using Google tools in the classroom, followed by 41% who used YouTube. Meanwhile, wikis and blogs were used to a lesser extent in the classroom, by only two out of ten teachers. The most frequently used tool in the staff room was once again Google, used here by 74% of respondents, followed by WhatsApp (41%). Fewer than 30% used any of the other tools in the staff room.

In relation to purpose, nine out of ten teachers reported using Google to search for and select educational content, and eight out of ten, to plan and evaluate activities. YouTube and wikis were used to search for and select content by 52% and 50% of respondents, respectively, whereas WhatsApp was used by 87% of teachers to contact others and find out about their work.

Finally, with regard to satisfaction, teachers showed a high level of satisfaction with use of Google (74%) and WhatsApp (41%), and a medium-high level of satisfaction with use of the rest of the tools analysed.

Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools

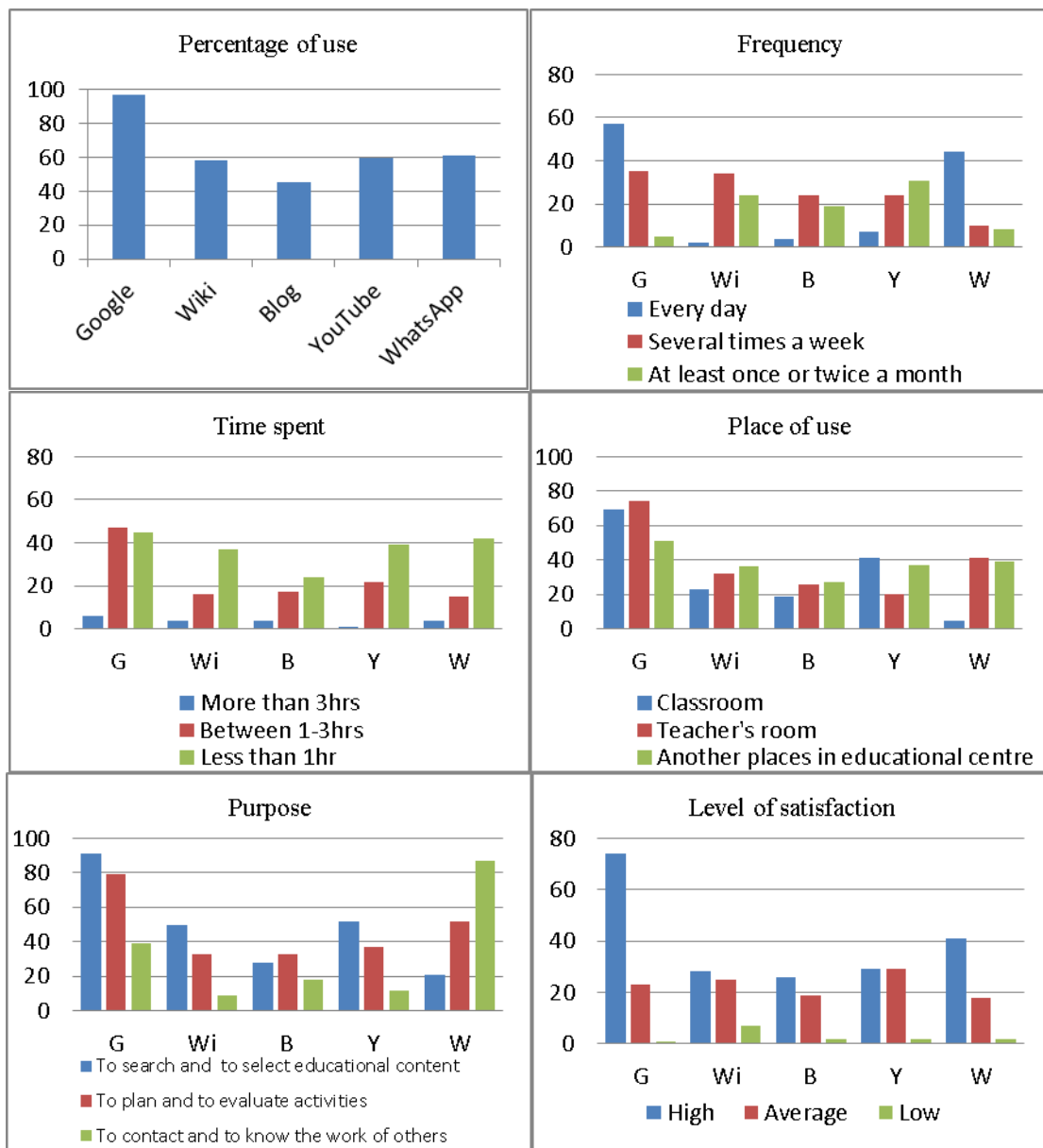


Figure. 1. Results of descriptive statistics. Tools are: G=Google, Wi=Wiki, B= Blog, Y= YouTube y W= WhatsApp.

b. Multivariate linear analysis (GLM)

To answer the second research question about the influence of teachers' personal and contextual variables on the use of digital tools in school, we carried out multivariate analyses taking questionnaire items referring to use of tools as between-subject factors and *age*, *sex*, *years of teaching experience*, *type of school* and *tutorial or management post* as grouping variables.

Application of the general linear model (GLM) revealed statistically significant multivariate contrasts. Tests of between-subject effects and post hoc tests in each of the following categories: What tools do they use? With what frequency? How much time do they spend? What are their levels of satisfaction with their use? for each of the following grouping variables: *sex*, *age*, *years of teaching experience*, *tutorial post*, *management post* and *type of school* revealed statistically significant differences (see Tables 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8).

SEX	Males		Females		F	p
	M	σ	M	σ		
Use of blogs	1.34	.479	1.55	.502	4.517	.025
Frequency of use of Google	2.28	.914	2.62	.490	16.522	.013
Time of use of Google	1.41	.650	1.70	.619	.473	.016
Time of use of blogs	.53	.821	.87	.947	.822	.044

Table 2. Test of between-subject effects, considering sex as the grouping variable.

Note. Only variables that show statistically significant results are displayed ($p < .05$)

AGE	30 or less		31-40 years		41-50 years		51 or more		F	p
	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ		
Use of Google	1.80	.447	2.00	.000	2.00	.000	1.94	.242	3.475	.018
Use of wikis	1.00	.000	1.59	.500	1.57	.501	1.67	.479	2.744	.046
Use of WhatsApp	2.00	.000	1.41	.557	1.74	.444	1.55	.506	4.168	.008
Frequency of use of Google	1.60	1.140	2.62	.493	2.54	.657	2.27	.911	3.857	.011
Frequency of use of WhatsApp	2.80	.447	1.18	1.381	1.98	1.291	1.33	1.384	4.222	.007
Time of use of WhatsApp	2.20	.447	.68	.843	1.00	.789	.64	.699	7.095	.001
Level of satisfaction with Google	2.00	1.225	2.82	.387	2.76	.480	2.52	.795	3.850	.011
Level of satisfaction with WhatsApp	2.60	.548	1.38	1.457	1.93	1.289	1.27	1.329	2.862	.040

Table 3. Test of between-subject effects, considering age as the grouping variable.

Note. Only variables that show statistically significant results are displayed ($p < .05$)

AGE	30 or less vs 31-40 years	30 or less vs 41-50 years	30 or less vs 51 or more	31-40 years vs 41-50 years
Use of Google	.037	.033	n.s.	n.s.
Use of wikis	n.s.	n.s.	.047	n.s.
Use of WhatsApp	n.s.	n.s.	n.s.	.037
Frequency of use of Google	.038	n.s.	n.s.	n.s.
Time of use of WhatsApp	.001	.015	.001	n.s.
Level of satisfaction with Google	.049	n.s.	n.s.	n.s.

Table 4. Post hoc according to age.

Note. Only variables that show statistically significant results are displayed ($p < .05$)

Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools

TEACHING EXPERIENCE	From 0 to 5 years		From 6 to 10 years		From 11 to 15 years		More than 15 years		F	p
	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ		
Use of WhatsApp	1.77	.439	1.58	.507	1.33	.577	1.66	.477	2.861	.040
Frequency of use of wikis	.54	.660	.74	.933	.81	.928	1.22	1.008	2.894	.038
Time of use of Google	1.46	.660	1.74	.562	1.19	.512	1.65	.672	3.436	.019

Table 5. Test of between-subject effects, considering teaching experience as the grouping variable.

Note. Only variables that show statistically significant results are displayed ($p < .05$)

TEACHING EXPERIENCE	0-5 years vs 6-10 years	0-5 years vs 11-15 years	0-5 years vs more than 15 years	11-15 years vs more than 15 years
Time of use of Google	n.s.	n.s.	n.s.	.044

Table 6. Post hoc according to teaching experience.

Note. Only variables that show statistically significant results are displayed ($p < .05$)

TYPE OF CENTRE	State school		Charter School		Private School		F	p
	M	σ	M	σ	M	σ		
Use of YouTube	1.48	.505	1.68	.471	1.86	.378	1.560	.038
Frequency of use of blogs	.60	.869	1.00	1.017	.43	.535	3.138	.047
Frequency of use YouTube	.67	.810	1.19	.991	1.71	.756	6.847	.002
Frequency of use of WhatsApp	1.25	1.297	1.80	1.399	2.57	1.134	4.237	.017
Level of satisfaction with Google	2.50	.804	2.85	.363	2.57	.535	4.646	.011
Level of satisfaction with wikis	1.08	1.218	1.66	1.295	1.57	1.134	3.073	.050
Level of satisfaction with YouTube	1.10	1.192	1.76	1.291	1.71	1.254	4.101	.019
Level of satisfaction with WhatsApp	1.31	1.292	1.80	1.399	2.43	1.134	3.201	.044

Table 7. Test of between-subject effects, considering the type of centre as the grouping variable.

Note. Only variables that show statistically significant results are displayed ($p < .05$)

TYPE OF CENTRE	State School vs Charter School	State School vs Private School	Charter School vs Private School
Frequency of use of YouTube	.014	.019	n.s.
Level of satisfaction with Google	.013	n.s.	n.s.
Level of satisfaction with YouTube	.022	n.s.	n.s.

Table 8. Post hoc according to type of centre.

Note. Only variables that show statistically significant results are displayed ($p < .05$)

In the previous tables can be observed that it is not uncommon to find what appears to be a conflict between the results of the ANOVA and a Tukey's post hoc test where one finds a statistically significant result for one, but not for the other. For example, a statistically significant ANOVA on the use of WhatsApp, considering teaching experience as the grouping variable (table 5), but no pairwise comparison using the Tukey method was statistically significant (table 6). There can be different reasons for this, such as the conservative or liberal nature of a particular test, but fundamentally it is due to the differences in the distributions used in the ANOVA and Tukey post hoc test (Hsu, 1996).

In relation to **what** tools compulsory secondary education teachers used, we found significant differences by sex and academic post in the *use of blogs* [e.g. $M_{\text{men}} = 1.34$ versus $M_{\text{women}} = 1.55$; $p = .025$], whereby blogs were used to a greater extent by female teachers and tutors [e.g. $M_{\text{non-tutor}} = 1.35$ versus $M_{\text{tutor}} = 1.54$; $p = .035$].

We also observed statistically significant differences by age in the *use of Google, wikis and WhatsApp*, whereby WhatsApp was used by the youngest teachers [e.g. $M_{31-40} = 1.41$ versus $M_{\leq 30} = 2.00$; $p = .008$], Google by teachers aged between 31 and 40 years old [e.g. $M_{\leq 30} = 1.80$ versus $M_{31-40} = 2.00$; $p = .018$] and wikis by teachers aged over 50 [e.g. $M_{\leq 30} = 1.00$ versus $M_{\geq 51} = 1.67$; $p = .046$].

We also found statistically significant differences by type of school where teachers worked in the *use of YouTube*, which was used most frequently by teachers working at private schools [e.g. $M_{\text{state}} = 1.48$ versus $M_{\text{private}} = 1.86$; $p = .038$].

With regard to the category **with what frequency** teachers used digital tools, we observed statistically significant differences by sex and age in the *frequency of use of Google*.

Women used this tool with greater frequency than men [e.g. $M_{\text{men}} = 2.28$ versus $M_{\text{women}} = 2.62$; $p = .013$], as did teachers aged between 31 and 40 compared with teachers of other ages [e.g. $M_{\leq 30} = 1.60$ versus $M_{31-40} = 2.62$; $p = .011$].

We also found statistically significant differences by years of teaching experience in the *frequency of use of wikis*, whereby teachers with more years of experience used this tool more often [e.g. $M_{0-5\text{years}} = 0.54$ versus $M_{>15\text{years}} = 1.22$; $p = .038$]. In addition, we observed differences by academic post in the *frequency of use of blogs*. Blogs were used more frequently by teachers who did not occupy management posts [e.g. $M_{\text{mgmt}} = 0.33$ versus $M_{\text{non-mgmt}} = 0.85$; $p = .047$].

Lastly, we found statistically significant differences by type of school in the *frequency of use of blogs, YouTube and WhatsApp*. Blogs were used most by teachers in state-subsidised private schools whereas YouTube and WhatsApp were used most by teachers in private schools.

In relation to the category **how much time** was spent using digital tools, we found statistically significant differences by sex in the *time spent using Google and blogs* whereby women spent more time than men [e.g. $M_{\text{timeGmen}} = 1.41$ versus $M_{\text{timeGwomen}} = 1.70$; $p = .016$]. By age, young teachers spent more time than others *using WhatsApp* [e.g. $M_{\text{time}\geq 51} = 0.64$ versus $M_{\text{time}\leq 30} = 2.20$; $p = .007$], while by years of teaching experience, teachers with between 6 and 10 years of experience spent more time than others *using Google* [e.g. $M_{\text{time}11-15\text{years}} = 1.19$ versus $M_{\text{time}6-10\text{years}} = 1.74$; $p = .019$].

For **level of satisfaction**, we obtained statistically significant differences by age and type of school. The youngest teachers, aged 30 or less, were the most satisfied with the *use of WhatsApp*, while teachers aged between 31 and 40 were the most satisfied with the *use of Google* [e.g. $M_{\text{satis}\leq 30} = 2.00$ versus $M_{\text{satis}31-40} = 2.82$; $p = .011$]. Lastly, teachers in state-subsidised private schools showed the highest *level of satisfaction when using Google, wikis, YouTube and WhatsApp* [e.g. $M_{\text{satis-state}} = 1.10$ versus $M_{\text{satis-subsidised}} = 1.76$; $p = .019$].

IV. Discussion and conclusions

In recent years, technologies have entered all areas of life, acquiring particular importance and impact in educational and social contexts. In educational contexts, improvements in teaching have been related to the use of technologies in the classroom. Hence, to a greater or lesser extent teachers have had to acquire some level of digital competence in order to respond to current demand for use of these tools in teaching-learning processes (Almerich, Suárez, Jornet & Orellana, 2011; Law & Chow, 2008; Tejedor & García-Valcárcel, 2006; Vargas-D'Uniam, Chumpitaz-Campos, Suárez-Díaz & Badia, 2014).

Our results indicate that virtually all respondents were familiar with and habitually used Google, and to a lesser extent, wikis, YouTube and WhatsApp. Blogs were the tool teachers used least. Bearing in mind the functional characteristics of each of these tools, this finding suggests that our respondents were more often consumers than creators of digital content. However, teachers with a high level of digital competence should be able not only to use technologies to enrich their teaching strategies, but also to propose and develop innovative practices based on the opportunities that digital tools offer (Esteve, Castañeda & Adell, 2018; Gisbert & González, 2016).

The tool that was used most in the classroom was Google, with seven out of ten teachers using it in the teaching-learning process, followed by YouTube, used by four out of ten teachers in the classroom. These results may be related to the technology acceptance model (TAM), in which perceived usefulness and ease of use are the two most influential factors in the adoption of a technology (Fernández, 2016).

We also found that Google, YouTube and wikis were used by teachers to find and select educational content, but Google was also used to plan and evaluate learning activities. This indicates that digital tools are used more for planning and assessment than for creating learning environments in the classroom, confirming the conclusions reached in previous studies such as the one by Almerich *et al.* (2010).

One of the major contributions of the present study is that it has revealed differential patterns in teachers' use of the five digital tools analysed (wikis, blogs, Google, YouTube and WhatsApp) according to their personal and contextual variables.

In relation to the *personal variables* of age, sex and years of teaching experience, our results show that female teachers used blogs more than male teachers. They also used Google more frequently and for more time than male teachers. These findings are at variance with those reported in previous studies, which found that male teachers made greater use of this technology (Roig-Vila, Mengual-Andrés & Quinto-Medrano, 2015).

In relation to age, teachers aged below 30 made the most use of instant messaging tools, spent more time using these than teachers of any other age and were highly satisfied with this use. Meanwhile, teachers aged over 50 and those with most professional experience preferred to work with wikis. These findings corroborate the results reported in previous research, confirming that age is a significant predictor of use of this technology (Almerich, Suárez, Jornet & Orellana, 2011; Meyer & Xu, 2009; Schiller, 2003).

As regards the *contextual variables* of type of school and tutorial or management posts, teachers at private schools used YouTube more than the others, whereas those at state-subsidised private schools used WhatsApp more than the others. Meanwhile, teachers at state schools did not use any of the tools analysed more than teachers at other types of school. These differences by type of school may be the result of school infrastructures such

as internet connection and the type, number and location of available computers (INTEF, 2016).

In relation to academic post, tutors used blogs more than managers, while the latter used digital tools less than other teachers. This coincides with the results obtained by Santiago-Campión, Navaridas-Nalda and Andía-Celaya (2016), who observed that a significant percentage of managers assessed the use of technologies in school positively, but remained far from fully integrating digital tools.

In general, our research presents some limitations. This was a cross-sectional study in which the data were collected at a single point in time using a sole instrument. In the future, it would be desirable to conduct longitudinal research and to include other measures besides self-reported data from the teachers.

In conclusion, teachers comprise one of the key factors in successful digitisation of education, because it is they who are responsible for instilling or not the bases of modernisation (Zhou, Zhao, Hu, Li & Xing, 2010). If teachers were to see and believe in the advantages and possibilities offered by technologies, and received the necessary training and support, the use of digital tools could easily be consolidated in teaching-learning processes.

Acknowledgements

The first author received funding for this research from the University of León (Spain) for 2016-2020. The authors would like to thank the blind reviewers of this paper for their helpful feedback and suggestions.

Funding: This work was supported by the University of León [Doctoral Scholarship from the University of León. Call 2015] for 2016-2020.

References

- Ahmadpour, A. & Mirdamadi, M. (2010). Determining challenges in the application of e-learning in agricultural extension services in Iran. *American-Euroasian Journal of Agriculture and Environmental Science*, 9(3), 292-296. Retrieved from: <https://pdfs.semanticscholar.org/fcd4/ae0462ed0bdadf8dd6474a519c60d78adc0e.pdf>
- Almerich, G., Suárez, J.M., Jornet, J.M. & Orellana, M.N. (2011). Las competencias y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 28-42. Retrieved from: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-almerichsuarez.html>
- Biberman-Shalev, L. (2018). Personal blogs or comunal blogs? Pre-service teachers' perceptions regarding the contribution of these two platforms to their professional development. *Teaching & Teacher Education*, 69, 253-262. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.10.006>
- Cano, E. & Cabrera, N. (2013). La evaluación formativa de competencias a través de blogs. La experiencia de seis universidades catalanas. *Digital Education Review*, 23, 46-58. Retrieved from: <http://greav.ub.edu/der>.
- Carpenter, J.P. & Green, T.D. (2017). Mobile instant messaging for professional learning: Educators' perspectives on and uses of Voxer. *Teaching & Teacher Education*, 68, 53-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2017.08.008>

Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools

- Christ, T., Arya, P. & Chiu, M.M. (2017). Video use in teacher education: An international survey of practices. *Teaching & Teacher Education*, 63, 22-35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2016.12.005>
- Condie, R., Munro, B., Muir, D. & Collins, R. (2005). *The impact of ICT initiatives in Scottish schools: Phase 3*. Edimburgo: Scottish Executive Education Department. Retrieved from: <https://www2.gov.scot/Publications/2005/09/14111116/11170>
- DeWitt, D., Alias, N., Siraj, S., Yaakub, M.Y., Ayob, J. & Ishak, R. (2013). The potential of YouTube for teaching and learning in the performing arts. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 103, 118-1126. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.439>
- Esteve, F., Castañeda, L. & Adell, J. (2018). Un modelo holístico de competencia docente para el mundo digital. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 91(32.1), 105-116.
- Fernández, B. (2016). Adopción de la realidad aumentada por estudiantes del grado de educación primaria. En R. Roig-Vila (Edit.). *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 432-439). Barcelona: Octaedro.
- Fernández, V. & Pérez, S. (2015). Los blogs en la educación. Ejemplo práctico. *CEF*, 2(septiembre-diciembre 2015), 30-38. Retrieved from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6159626.pdf>
- Gisbert, M. y González, J. (2016). *Nous escenaris d'aprenentatge des d'una visió transformadora*. Wolters Kluwer: Madrid.
- Gómez, V. (2017). ¿Cómo se involucran los estudiantes de pedagogía en una experiencia de blogging internacional en wikispaces?. *Digital Education Review*, 31, 1-19. Retrieved from: <http://greav.ub.edu/der/>
- Hsu, J. C. (1996). *Multiple comparisons: theory and methods*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Huang, H.M. & Liaw, S.S. (2005). Exploring users' attitudes and intentions toward the web as a survey tool. *Computers in Human Behavior*, 21(5), 729-743. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.02.020>
- Instefjord, E.J. & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and teacher education*, 67, 37-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2016). *Indicadores del uso de las TIC en España y en Europa*. Retrieved from: https://intef.es/wp-content/uploads/2016/11/2016_1128-Indicadores_TIC_2016_INTEF.pdf
- Jiménez, A., Pérez, J.V. & Carrillo-Rosúa, J. (2014). Integración de las Tecnologías Geoespaciales como herramientas docentes de Ciencias de la Tierra para Educación Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 22(3), 239-250. Retrieved from: <http://digibug.ugr.es/handle/10481/39130>
- Junco, R. & Cotten, S.R. (2011). Perceived academic effects of instant messaging use. *Computers & Education*, 56, 370-378. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.020>
- Kiyici, M., Akyeampong, A. & Kiyici, F.B. (2013) Comparison of Turkish and US Pre-Service Teachers' Web 2.0 Tools Usage Characteristics. *Digital Education Review*, 22, 74-98. Retrieved from: <http://greav.ub.edu/der/>
- Law, N., & Chow, A. (2008). Teacher characteristics, contextual factors, and how these affect the pedagogical use of ICT. *Pedagogy and ICT Use*, 181-219. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2_6
- Lund, A., Furberg, A., Bakken, J., & Engelién, K. L. (2014). What does professional digital competence mean in teacher education? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 281-299.
- Méndez, M. & Delgado, M. (2016). Las TIC en centros de Educación Primaria y Secundaria de Andalucía. Un estudio de casos a partir de buenas prácticas. *Digital Education Review*, 29, 134-165. Retrieved from: <http://greav.ub.edu/der/>
- Meyer, K. A., & Xu, Y. J. (2009). A causal model of factors influencing faculty use of technology. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13(2), 57-70. Retrieved from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ862348>

- Puentes, A., Roig, R., Sanhueza, S., & Friz, M. (2013). Concepciones sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y sus implicaciones educativas: Un estudio exploratorio con profesorado de la provincia de Ñuble, Chile. *Revista CTS*, 8(22), 75-88. Retrieved from: <http://www.revistacts.net/files/Volumen%208%20-%20N%C3%BAmero%2022/SanhuezaDEF.pdf>
- Roig-Vila, R., Mengual-Andrés, S. & Quinto-Medrano, P. (2015). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de Primaria. *Comunicar*, 45(23), 151-159. <http://dx.doi.org/10.3916/C45-2015-16>
- Rosselló, M. & Pinya, C. (2017). Using blogs to improve professional competencies among undergraduate students. *Digital Education Review*, 31, 20-38. Retrieved from: <http://greav.ub.edu/der/>
- Santiago-Campión, R., Navaridas-Nalda, F. & Andía-Celaya, L.A. (2016). Las percepciones de los directivos de centros escolares sobre el uso y el valor de las TIC para el cambio e innovación educativa. *Estudios sobre educación*, 30, 145-174. <https://doi.org/10.15581/004.30.145-174>
- Schiler, J. (2003). Working with ICT: Perceptions of Australian Principals. *Journal of Educational Administration*, 41(3), 171-185. <https://doi.org/10.1108/09578230310464675>
- Tejedor, F. & García-Valcárcel, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista Española de Pedagogía*, 223, 21-44. Retrieved from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1973261>
- Torrado, M. (2015). Uso del Smartphone y su reflejo en la escritura entre estudiantes de secundaria bilingües gallego-español. *Digital Education Review*, 28, 77-90. Retrieved from: <http://greav.ub.edu/der/>
- Yanti, H., Setiawan, A., Nurhabibah, S & Yannuar, R. (2018). Teacher's Perception about the use of E-Learning/ Edmodo in Educational Activities. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 306. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/306/1/012055>
- Vargas-D'Uniam, J., Chumpitaz-Campos, L., Suárez-Díaz, G. & Badía, A. (2014). Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías en las aulas. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 18(3), 361-377. Retrieved from: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev183COL9.pdf>
- Zhou, Q., Zhao, Y., Hu, J., Liu, Y. & Xing, L. (2010). Pre-service chemistry teachers' attitude toward ICT in Xi'an. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1407-1414. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.342>

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones derivadas del trabajo de investigación de la presente tesis doctoral se detallan a continuación. Dichas conclusiones se organizan y presentan en función de los objetivos específicos planteados, con el fin de facilitar su comprensión y de ofrecer una visión de unidad de la tesis.

En relación al objetivo 1: **Revisar la implementación de procesos, modelos y herramientas para la gestión del conocimiento en organizaciones educativas**, es necesario reseñar que la mayoría de los estudios analizados muestran que en las instituciones de educación superior la gestión del conocimiento para la formación de los investigadores, se ha mostrado debilitada, especialmente en los mecanismos de adquisición y de transferencia del conocimiento (Cantón y Ferrero, 2014; Ureña y Villalobos, 2011).

Los resultados exponen que la aplicación de herramientas (técnicas y tecnologías) para la gestión del conocimiento en organizaciones escolares tiene efectos en variables educativas tales como el rendimiento académico (Gyamfi, Dzignbordi y Boateng, 2015; Palazón, 2013; Peng, Jiang y Zhang, 2013), la participación del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Aguaded, Guzmán y Tirado, 2010; Bernal y Trespaderne, 2015; Espigares y García, 2010; Panahi, Watson y Partridge, 2016) en la comunicación entre el profesor y el alumno (Aguaded, Guzmán y Tirado, 2010; Peng, Jiang y Zhang, 2013), y en el establecimiento de nuevos aprendizajes y conocimientos (Bernal y Trespaderne, 2015; Chu, 2016; Espigares y García, 2010).

Al mismo tiempo, los resultados muestran que para que los procesos de gestión del conocimiento resulten efectivos es preciso que los participantes implicados dominen los procesos de medición, de creación y de difusión del conocimiento individual y colectivo, y que la participación de los diferentes agentes esté definida por una clara delimitación de sus responsabilidades (Sixta, 2005). De ello, por tanto, se desprende que el primer elemento en cualquier proceso de gestión del conocimiento ha de ser la formación de los participantes, lo que incluye tanto al equipo directivo, al docente como al alumnado.

Relativo al objetivo 2: **Elaborar un instrumento válido y fiable que evalúe el uso de herramientas tecnológicas para la gestión del conocimiento en la etapa secundaria dentro del contexto educativo español**, es preciso destacar que los análisis realizados y los resultados obtenidos, muestran que el Cuestionario diseñado y elaborado *ad hoc* Herramientas para la Gestión del Conocimiento (HEGECO) resulta confiable y válido.

La fiabilidad total del instrumento, estimada con el Alfa de Cronbach es de 0.80 y en cuanto a la validez de constructo, se alcanza un modelo de cinco factores que son capaces de explicar el 75,867% de la varianza total, obteniéndose cargas factoriales de los ítems con la dimensión a la que pertenecen por encima de 0.70.

De manera que los resultados obtenidos sugieren que es posible utilizar este cuestionario con fines de investigación y que está en condiciones de ser un buen instrumento para estudiar la relación entre el uso de las tecnologías para la gestión del conocimiento y el rendimiento académico en estudiantes españoles de etapas obligatorias como es la Educación Secundaria.

En relación al objetivo 3: **Explorar el uso que los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria hacen de diversas herramientas para la gestión del conocimiento en las aulas**, hay que destacar los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento HEGECO en dos momentos temporales diferentes.

En primer lugar, el estudio piloto desarrollado con la aplicación del cuestionario a 397 alumnos de Educación Secundaria Obligatoria de dos centros educativos y en segundo lugar, con la aplicación definitiva del cuestionario a una muestra total conformada por 1.488 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. Los resultados indican que los alumnos conocen y utilizan las cinco herramientas analizadas: Motores de búsqueda, wikis, blogs, podcast y mensajería instantánea de forma habitual, aunque en mayor medida fuera del contexto educativo. Además, el análisis detenido de las respuestas al cuestionario revelan diferentes patrones respecto al uso de estas herramientas tecnológicas teniendo en cuenta la finalidad.

Los resultados indican que los estudiantes utilizan, en mayor medida, los motores de búsqueda y las wikis para realizar deberes y trabajos académicos, los podcast para divertirse y la mensajería instantánea para relacionarse con otros. Demostrándose así que los estudiantes seleccionan de forma consciente las herramientas en función de su propósito, lo cual puede deberse al amplio conocimiento funcional que los jóvenes tienen de estas herramientas (García-Martín y García-Sánchez, 2013).

Relativo al objetivo 4: **Analizar el impacto del uso de herramientas para la gestión del conocimiento en el rendimiento escolar de los estudiantes**, es necesario reseñar que los resultados del análisis muestran patrones diferenciales en el rendimiento promedio de los estudiantes teniendo en cuenta las variables género, edad y uso de herramientas.

Los resultados obtenidos revelan un rendimiento promedio significativamente superior en el ámbito lingüístico, en las asignaturas de Lengua Castellana y Literatura e Inglés de las mujeres frente a los hombres. Lo

que coincide con investigaciones previas (Cerezo y Casanova, 2004; Costa y Tabernero, 2012; Sheard, 2009) y que puede deberse al mayor desarrollo de las habilidades comunicativas por parte de las mujeres. Además, los estudiantes más jóvenes, de doce y trece años, presentan un rendimiento superior en las cuatro asignaturas analizadas.

También, se pone de manifiesto que el uso de estas herramientas en las aulas afecta de forma significativa al rendimiento de los alumnos en las asignaturas estudiadas, ejerciendo una influencia positiva en las áreas de Ciencias, Lengua Castellana e Inglés, y negativa en el área de Matemáticas. Lo que coincide con estudios previos que muestran que el uso de la misma herramienta tecnológica en el aprendizaje puede tener impacto positivo en algunas áreas y negativo en otras (Antonijevic, 2007; Torres-Díaz, Duart, Gómez-Alvarado, Marín-Gutiérrez y Segarra-Faggioni, 2016).

Lo cual supone un primer paso en la investigación sobre los efectos académicos que tiene el uso de varias herramientas tecnológicas en los estudiantes y conlleva, por tanto, implicaciones significativas en el adecuado uso de las tecnologías en las aulas, ya que es importante que los docentes conozcan qué, cuándo y para qué los jóvenes utilizan las tecnologías y cuáles de dichas herramientas ejercen influencias positivas en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes cuando son utilizadas en las aulas.

Los docentes deben seleccionar cuidadosamente las herramientas tecnológicas en función de las áreas que van a trabajar, ya que se ha evidenciado que la elaboración, la publicación y la lectura de contenido en blogs es efectiva para la enseñanza y el aprendizaje de la propia lengua. Asimismo, las búsquedas de información y la visualización de archivos de audio y video son útiles para la enseñanza y el aprendizaje de un idioma extranjero.

Finalmente, en relación al objetivo 5: **Conocer el uso que los profesores de Educación Secundaria Obligatoria hacen de diversas tecnologías para la gestión del conocimiento en las aulas.** Es necesario destacar que la adaptación y la aplicación del cuestionario HEGECO a una muestra de 118 profesores arrojan diversos resultados y conclusiones.

En primer lugar, que la totalidad de los docentes conoce y hace un uso habitual de herramientas como motores de búsqueda, wikis, podcast o mensajería instantánea. Siendo los blogs la herramienta menos utilizada por parte de los docentes. Al mismo tiempo, la herramienta que más se ha integrado en las aulas es Google como motor de búsqueda por excelencia, utilizada por siete de cada diez profesores durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De manera que, teniendo en cuenta las características funcionales de cada una de estas herramientas, se tiende a trazar un perfil del docente más como consumidor de contenidos digitales que como creador de los mismos. Sin embargo, cabe recordar que un docente con alto nivel de competencia en el mundo digital, no solo es capaz de usar las tecnologías para enriquecer sus estrategias didácticas, sino también de proponer y desarrollar prácticas innovadoras basadas en las posibilidades que le brindan las herramientas digitales (Esteve, Castañeda y Adell, 2018; Gisbert y González, 2016).

Además, atendiendo a variables personales y contextuales de los docentes, se obtienen patrones diferenciales en el uso que hacen de las tecnologías. En relación a las variables personales: edad, género y años de experiencia docente, los resultados evidencian que las mujeres utilizan más los blogs y los motores de búsqueda. Los docentes más jóvenes dedican más tiempo al uso de mensajería instantánea, y los docentes de más edad y con mayor experiencia profesional prefieren trabajar con wikis. Lo cual confirma que la edad es un predictor significativo para el uso de la tecnología (Almerich, Suárez, Jornet y Orellana, 2011; Meyer y Xu, 2009; Schiller, 2003).

En cuanto a las variables contextuales, el tipo de centro educativo y el desempeño de cargos de tutor y de cargos directivos, es preciso mencionar que los docentes de centros privados hacen un mayor uso de YouTube, los tutores utilizan más los blogs que los no tutores, y los directivos tienden a usar menos las herramientas digitales que el resto de profesores del centro educativo. Coincidiendo con investigaciones previas (Santiago-Campión, Navaridas-Nalda y Andía-Celaya, 2016) que obtienen porcentajes significativos de directivos que valoran positivamente la utilización de las tecnologías en los centros, pero se quedan muy lejos de integrar plenamente las herramientas digitales.

Para finalizar, a modo de síntesis, es necesario destacar que los resultados obtenidos en esta investigación pueden tener importantes implicaciones a nivel educativo puesto que las escuelas, como organizaciones en constante cambio y evolución, únicamente serán consideradas una respuesta válida a la sociedad del conocimiento en la medida en que favorezcan aprendizajes continuos para todos sus integrantes y persigan una constante transformación de la propia organización a través del uso e implementación de las tecnologías (Sánchez, Vial y González 2016). De manera que puedan no sólo, crear conocimiento, sino gestionar aquel que los jóvenes ya poseen.

Además, es preciso subrayar que uno de los elementos clave para determinar el éxito de la digitalización educativa son los docentes (Zhou, Zhao, Hu, Li y Xing, 2010). Si los docentes ven y creen en las ventajas y en las posibilidades que proporciona la tecnología, y reciben la formación y el apoyo

necesarios, las herramientas digitales podrán establecerse fácilmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje y así proporcionar una educación de calidad para todos los estudiantes.

6. CONCLUSIONS

The conclusions derived from the research work of the present doctoral thesis are detailed below. These conclusions are organized and presented according to the specific objectives set, in order to facilitate their understanding and offer a vision of unity of the thesis. In relation to objective 1: **Review the implementation of processes, models and tools for knowledge management in educational organizations**, it is necessary to note that most of the studies analyzed show that in higher education institutions the knowledge management for the training of researchers have shown themselves to be weakened, especially in knowledge acquisition and transfer mechanisms (Cantón and Ferrero, 2014, Ureña and Villalobos, 2011).

The results show that the application of tools (techniques and technologies) for knowledge management in school organizations has effects on educational variables such as academic performance (Gyamfi, Dzigbordi and Boateng, 2015; Palazón, 2013; Peng, Jiang and Zhang, 2013), student participation in the teaching and learning process (Aguaded, Guzmán and Tirado, 2010, Bernal and Trespaderne, 2015, Espigares and García, 2010, Panahi, Watson and Partridge, 2016) in communication between the teacher and the student (Aguaded, Guzmán and Tirado, 2010; Peng, Jiang and Zhang, 2013), and in the establishment of new learnings and knowledge (Bernal and Trespaderne, 2015; Chu, 2016; Espigares and García, 2010).

At the same time, the results show that for knowledge management processes to be effective, the involved participants must master the processes of measurement, creation and diffusion of individual and collective knowledge, and that the participation of the different agents is defined by a clear delimitation of their responsibilities (Sixta, 2005). Therefore, it follows that the first element in any process of knowledge management must be the training of the participants, which includes both the management team, the teacher and the students.

Regarding objective 2: **Elaborate a valid and reliable instrument that evaluates the use of technological tools for knowledge management in the secondary stage within the Spanish educational context**, it is necessary to highlight that the analyzes carried out and the results obtained show that the questionnaire designed and developed ad hoc Tools for Knowledge Management (HEGECO) is reliable and valid.

The total reliability of the instrument, estimated with Cronbach's alpha is 0.80 and in terms of construct validity, a model of five factors is reached that are able to explain 75.867% of the total variance, obtaining factorial loads of the items with the dimension to which they belong above 0.70. Thus, the results obtained suggest that it is possible to use this questionnaire for research purposes and that it is in a position to be a good instrument to

study the relationship between the use of technologies for knowledge management and academic performance in Spanish students of compulsory stages such as Secondary Education.

In relation to objective 3: **Explore the use that the students of Compulsory Secondary Education make of different tools for the management of knowledge in the classrooms**, it is necessary to highlight the results obtained with the application of the HEGECO instrument in two different temporal moments.

First, the pilot study developed with the application of the questionnaire to 397 students of Compulsory Secondary Education of two educational centers. Secondly, with the final application of the questionnaire to a sample made up of 1,488 students of Compulsory Secondary Education, the results indicate that the students know and use the five analyzed tools: search engines, wikis, blogs, podcast and instant messaging in a habitual way, although to a greater extent outside the educational context. In addition, the careful analysis of the responses to the questionnaire reveals different patterns regarding the use of these technological tools taking into account the purpose.

The results indicate that students use, to a greater extent, search engines and wikis to do homework and academic work, podcasts to have fun and instant messaging to interact with others. Demonstrating so that students consciously select the tools according to their purpose, which may be due to extensive functional knowledge that young people have of these tools (García-Martín and García-Sánchez, 2013).

Regarding objective 4: **Analyze the impact of the use of tools for knowledge management in students' school performance**, it is necessary to note that the results of the analysis show differential patterns in the average performance of students taking into account gender, age and use of tools variables.

The results obtained reveal a significantly higher average performance in the linguistic field, in the subjects of Spanish Language and Literature and English of women compared to men. This coincides with previous research (Cerezo and Casanova, 2004, Costa and Taberner, 2012, Sheard, 2009) and that may be due to the greater development of communication skills on the part of women. In addition, the youngest students aged twelve and thirteen, show a superior performance in the four subjects analyzed.

It also shows that the use of these tools in the classroom significantly affects the performance of students in the subjects studied, exerting a positive influence in the areas of Science, Spanish Language and Literature and English, and negative in the area of Maths. This coincides with previous studies

that show that the use of the same technological tool in learning can have a positive impact in some areas and negative in others (Antonijevic, 2007, Torres-Díaz, Duart, Gómez-Alvarado, Marín-Gutiérrez & Segarra -Faggioni, 2016).

This is a first step in the research on the academic effects that the use of various technological tools has on students and therefore entails significant implications for the adequate use of technologies in the classroom, since it is important that teachers know what, when and for what young people use the technologies and which of those tools exert positive influences on the academic performance of adolescent students when they are used in the classroom.

Teachers must carefully select the technological tools according to the areas they are going to work, since it has been shown that the preparation, publication and reading of content on blogs is effective for teaching and learning the language. Likewise, information searches and visualization of audio and video files are useful for teaching and learning a foreign language.

Finally, in relation to objective 5: **To know the use that the teachers of Compulsory Secondary Education make of different technologies for knowledge management in the classrooms.** It is necessary to emphasize that the adaptation and application of the HEGECO questionnaire to a sample of 118 teachers show diverse results and conclusions.

First, all teachers know and make regular use of tools such as search engines, wikis, podcast or instant messaging. Blogs being the least used tool by teachers. At the same time, Google is the tool that has been most integrated into the classroom as the search engine par excellence, used by seven out of ten teachers during the teaching and learning process.

So, taking into account the functional characteristics of each of these tools, it tends to draw a profile of the teacher more as a consumer of digital content than as creator of the same. However, it should be remembered that a teacher with a high level of competence in the digital world, is not only able to use technologies to enrich their teaching strategies, but also to propose and develop innovative practices based on the possibilities offered by digital tools (Esteve, Castañeda and Adell, 2018; Gisbert and González, 2016).

In addition, taking into account the personal and contextual variables of the teachers, differential patterns are obtained in the use they make of the technologies. In relation to the personal variables: age, gender and years of teaching experience, the results show that women use blogs and search engines more than men. Younger teachers spend more time using instant messaging, and older teachers with more professional experience prefer to work with wikis. This confirms that age is a significant predictor for the use of

technology (Almerich, Suárez, Jornet and Orellana, 2011, Meyer and Xu, 2009, Schiller, 2003).

Regarding the contextual variables, the type of educational center and the performance of positions of tutor and headteacher, it is necessary to mention that the teachers of private centers make greater use of YouTube, the tutors use more blogs than the non-tutors, and headteachers tend to use less digital tools than the rest of the teachers in the school. Coinciding with previous investigations (Santiago-Campión, Navaridas-Nalda and Andía-Celaya, 2016) that obtain significant percentages of headteachers who positively value the use of technologies in the centers, but are far from fully integrating digital tools.

To conclude, by way of synthesis, it is necessary to emphasize that the results obtained in this research may have important implications at the educational level since schools, as organizations in constant change and evolution, will only be considered a valid response to the knowledge society in the extent to which they favor continuous learning for all its members and pursue a constant transformation of the organization itself through the use and implementation of technologies (Sánchez, Vial y González 2016). So that they can not only create knowledge, but also manage that which the young people already possess.

In addition, it is necessary to emphasize that one of the key elements to determine the success of the educational digitalization is the teachers (Zhou, Zhao, Hu, Li & Xing, 2010). If teachers see and believe in the advantages and possibilities provided by technology, and receive the necessary training and support, digital tools can be easily established in teaching and learning processes and thus provide a quality education for all students.

7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

7. 1. Limitaciones de la investigación

La investigación desarrollada presenta algunas limitaciones derivadas del planteamiento e implementación de los estudios científicos que conforman esta tesis doctoral. Dichas limitaciones han de ser tomadas en consideración.

En los estudios de revisión (artículos I y II) el número de publicaciones analizadas es limitado. Esto se deriva de la escasa publicación de intervenciones sobre gestión del conocimiento en el ámbito educativo, de la acotación del periodo de publicación, pues únicamente se consideraron las publicaciones de los últimos diez años y de la imposibilidad de acceder a algunas publicaciones internacionales de forma completa y gratuita.

En el estudio de validación del instrumento (artículo III) se desarrolla un análisis factorial exploratorio del cuestionario, no así un posterior análisis confirmatorio. Además, el instrumento es aplicado únicamente en dos provincias de la comunidad de Castilla y León, Zamora y León, debido a las posibilidades de acceso a la muestra únicamente se solicitó y se autorizó por parte de la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa de la Junta de Castilla y León la aplicación del cuestionario en los centros docentes de León y Zamora que imparten Educación Secundaria Obligatoria.

Los estudios empíricos (artículos IV y V) son investigaciones de corte transversal, de manera que los datos de la investigación fueron recogidos en un único momento temporal, no realizándose comparaciones de los mismos estudiantes en periodos distintos. Además, se recogieron los datos a través de un solo instrumento, el cuestionario diseñado ad hoc para la investigación. Las respuestas al cuestionario eran totalmente anónimas, pero auto-informadas por los propios estudiantes y por los profesores que conformaron la muestra.

De manera que, conociendo las limitaciones de esta investigación, los resultados han de ser considerados teniendo en cuenta las características propias de la investigación descrita y las limitaciones que su diseño y desarrollo conlleva.

7.2. Futuras líneas de investigación

Teniendo en cuenta las limitaciones de la investigación desarrollada, es preciso destacar que sería deseable plantear y llevar a cabo futuros estudios con diseño de corte longitudinal que permitan conocer si el uso de herramientas tecnológicas aumenta o disminuye con la edad, así como si beneficia o no al rendimiento académico de los estudiantes a lo largo de esta etapa educativa, la Educación Secundaria Obligatoria, y de otras etapas tanto de carácter obligatorio como post-obligatorio.

Asimismo, sería adecuado aplicar el instrumento de investigación en otras provincias y comunidades autónomas para detectar diferencias existentes en el uso de las tecnologías y en la influencia en los resultados académicos. Incluso se podrían plantear estos estudios a nivel internacional, recogiendo datos en países cultural y socialmente diversos y realizando comparaciones a partir de los resultados obtenidos.

Además sería deseable tomar en consideración diferentes medidas de recogida de datos, si es posible, ampliando así los datos cuantitativos de esta investigación, con el diseño y desarrollo de estudios que partiendo de una metodología mixta, incluyan además datos cualitativos de la muestra, los cuales pueden ser recogidos a partir de entrevistas y/o grupos de discusión.

Finalmente, es preciso destacar que las futuras investigaciones deberían investigar de qué manera el uso de otras herramientas tecnológicas puede favorecer o no el rendimiento académico de los jóvenes. En este ámbito, las futuras líneas de investigación pueden orientarse al diseño e implementación de intervenciones sobre gestión del conocimiento en las organizaciones escolares que seleccionen las herramientas más adecuadas para sus estudiantes y para la o las variables educativas que se pretendan mejorar.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdullah, R. Selamat, M. H., Jaafar, A., Abdullah, S., y Sura, S. (2008). An empirical study of knowledge management system: Implementation in Public Higher Learning Institution. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 8(1), 281-290. <https://bit.ly/2ENI74I>

Aguaded, J.I., Guzmán, M.D. y Tirado, R. (2010). Estudio sobre el uso e integración de plataformas de teleformación en universidades andaluzas. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 18, 1-18.

Almerich, G., Suárez, J.M., Jornet, J.M. y Orellana, M.N. (2011). Las competencias y el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa (REDIE)*, 1, 28-42. <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-almerichsuarez.html>

Antonijevic, R. (2007). *Usage of computers and calculators and students' achievement: Results from TIMSS 2003*. International Conference on Informatics, Educational Technology and New Media in Education, Sombor, Serbia. <https://bit.ly/2A4HiQT>

Bernal, C. y Trespaderne, G. (2015). Wikis en la Enseñanza Secundaria. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 3, 52-63.

Bisquerra, R. (2014). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.

Bolívar, A. (2000). *Los centros educativos como organizaciones que aprenden. Promesa y realidades*. Madrid: La Muralla.

Cabero, J. (2016). La gestión del conocimiento en las organizaciones corporativas” en Joaquín Gairín Sallán (coord.), *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo*. Barcelona: Wolters Kluwer. pp. 61-75.

Cantón, I. y Ferrero, E. (2014). La gestión del conocimiento en estudiantes de Magisterio. *Tendencias Pedagógicas*, 24, 307-326.

Cerezo, M.T. y Casanova, P.F. (2004). Diferencias de género en la motivación académica de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(3), 97-112. <https://bit.ly/2DPpVGg>

Chu, K.W. (2016). Begining a journey of knowledge management in a secondary school. *Journal of Knowledge Management*, 20(3), 364-385.

Costa, S. y Tabernero, C. (2012). Rendimiento académico y autoconcepto en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria según el género. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 2012, 3(2), 175-193. <https://bit.ly/2ranaYF>

De Benito, B., Lizana, A. y Salinas, J. (2017). Using concept mapping for faculty development in the context of pedagogic frailty. *Knowledge Management & E-Learning*, 9(3), 330-347. <https://bit.ly/2NGBIPo>

De Freitas, V. y Yáber, G. (2014). Modelo holístico de sistema de gestión del conocimiento. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11(3), 123-154.

Emadzade, M; Mashayekhi, B. y Abdar, E. (2012). Knowledge management capabilities and organizational performance. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(11), 781-790.

Espigares, M.J. y García, R. (2010). Evaluación de un modelo de gestión del conocimiento educativo-musical: El modelo Bordón. *Leeme. Lista Europea Electrónica de Música en la Educación*, 25, 49-64.

Esteve, F., Castañeda, L. y Adell, J. (2018). Un modelo holístico de competencia docente para el mundo digital. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 91(32.1), 105-116.

Ferrer-Torregrosa, J., Jiménez Rodríguez, M.A., Torralba-Estelles, J., Garzón-Farinós, F., Pérez-Bermejo, M. y Fernández-Ehrling, N. (2016). Distance learning icts and flipped classroom in the anatomy learning: comparative study of the use of augmented reality, video and notes. *BMC Medical Education*, 16:230. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0757-3>

Flores, J.C. (2010). La gestión del conocimiento y las herramientas colaborativas: una alternativa de aplicación en instituciones de educación superior. *Revista de Investigación*, 71(34), 11-32. <https://bit.ly/2NHQHT>

García, L. (2012). *Sociedad del conocimiento y educación*. Madrid: Librería UNED.

García-Martín, J. y García-Sánchez, J.N. (2013). Patterns of Web 2.0 tool use among young Spanish people. *Computers & Education*, 67, 105-120. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.03.003>

García-Martín, J. y García-Sánchez, J.N. (2015). Use of Facebook, Tuenti, Twitter and Myspace among Young Spanish people. *Behaviour & Information Technology*, 34(7), 685-703. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2014.993428>

García-Martín, S. y Cantón, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar*, 59(27), 73-81. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-07>

García-Martín, S. y Cantón, I. (2016). Revisión de experiencias sobre gestión del conocimiento en organizaciones educativas. *Etic@net*, 239, 178-191. <https://bit.ly/2TICqCB>

García-Peñalvo, F.J. (2016). La socialización como proceso clave en la gestión del conocimiento. *Education in the Knowledge Society, EKS*, 17(2), 7-14. <https://bit.ly/2EPg975>

Gisbert, M. y González, J. (2016). *Nous escenaris d'aprenentatge des d'una visió transformadora*. Wolters Kluwer: Madrid.

Gyamfi, F., Dzigbordi, M., y Boateng H. (2016). Knowledge sharing among teachers: the role of the Big Five Personality traits. *Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 46(1), 64-84.

Head, A.J., Van Hoeck, M. y Hostetler, K. (2017). Why blogs endure: A study of recent college graduate and motivations for blog readership. *First Monday*, 22(10). <https://bit.ly/2ISWMhC>

Junco, R. (2015). Student class standing, Facebook use and academic performance. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 36, 18-29. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2014.11.001>

Lee, H. y Choi, B. (2003). Knowledge management enablers, processes, and organizational performance: an integrative view and empirical examination. *Journal of Management Information Systems*, 20(1), 179-228. <https://bit.ly/2NJi7c2>

Lee, L. T. y Sukoco, B. M. (2007). The effects of entrepreneurial orientation and knowledge management capability on organizational effectiveness in Taiwan: the moderating role of social capital. *International Journal of Management*, 24(3), 549-573. <https://bit.ly/2TgE5sT>

León, O.G. y Montero, I. (2015). *Métodos de investigación en Psicología y Educación. Las tradiciones cuantitativa y cualitativa*. Madrid: McGraw-Hill.

Matin, E.K. y Sabagh, P. (2015). Effects of Knowledge Management Capabilities on Organizational Performance in Iranian Export Companies. *Mediterranean Journal of Social Sciences, MCSER*, 6(2), 240-250. <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n2p240>

McMillan, J.H. y Schumacher, S. (2010). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Addison Wesley.

Meyer, K. A. y Xu, Y. J. (2009). A causal model of factors influencing faculty use of technology. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13(2), 57-70. <https://eric.ed.gov/?id=EJ862348>

Migdadi, M. M. (2005). *An integrative view and empirical examination of the relationships among knowledge management enablers, processes, and organizational performance in Australian enterprises*. PhD thesis. School of Economics and Information Systems, University of Wollongong.

Mills, A. M. y Smith, T. A. (2011). Knowledge management and organizational performance: A decomposed view. *Journal of Knowledge Management*, 15(1), 156–171. <https://doi.org/10.1108/136732711111108756>

Palazón, J. (2013). ¿Es efectivo el podcasting/vodcasting? Investigación-Acción en el aula de música en Educación Secundaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 43. 51-64.

Panahi, S., Watson, J. y Partridge, H. (2016). Conceptualising social media support for tacit knowledge sharing: physicians' perspectives and experiences. *Journal of Knowledge Management*, 20(2), 344-363.

Peng, J., Jiang, D. y Zhang, X. (2013). Design and implement a knowledge management system to support web-based learning in higher education. *Procedia Computer Science*, 22, 95-103.

Pineda, J.E. (2014). Social networking sites in the classroom: Unveiling new roles for teachers and new approaches to online course design. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 19(3), 269-283. <https://bit.ly/2UryWLj>

Rodríguez-Gómez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *Educar*, 37, 25-39.

Rodríguez-Gómez, D. (2015). *Gestión del conocimiento y mejora de las organizaciones educativas*. Madrid: Arco.

Rodríguez-Gómez, D., y Gairín, J. (2015). Innovación, aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento en las instituciones educativas. *Revista Educación*, 24, 46, 73-90.

San Martín, A., Peirats, J. y López, M. (2015). Las tabletas y la gestión de los contenidos digitales en los centros escolares. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67, 139-158. <https://bit.ly/2UIXXr4>

Sánchez, S., Vial, S. y González, P. (2016). Producción y gestión del conocimiento. Una mirada desde el observatorio Duoc UC. En Joaquín Gairín Sallán (coord.) *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo*. Barcelona: Wolters Kluwer. pp. 483-489.

Santiago-Campión, R., Navaridas-Nalda, F. y Andía-Celaya, L.A. (2016). Las percepciones de los directivos de centros escolares sobre el uso y el valor de las TIC para el cambio e innovación educativa. *Estudios sobre educación*, 30, 145-174. <https://doi.org/10.15581/004.30.145-174>

Sañudo, L. (2014). Hacia un modelo de gestión del conocimiento educativo para instituciones de educación superior y centros de investigación. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires: Argentina, 1-14.

Schiler, J. (2003). Working with ICT: Perceptions of Australian Principals. *Journal of Educational Administration*, 41(3), 171-185. <https://doi.org/10.1108/09578230310464675>

Schutt, R.K. (1996). *Investigating the social world: The process and practice of research*. Thousand Oaks, CA: Pine Forge Press.

Sheard, M. (2009). Hardiness commitment, gender, and age differentiate university academic performance. *British Journal of Educational Society*, 79, 189-204. <https://doi.org/10.1348/000709908X304406>

Sixta, A. R. (2005). Gestión del conocimiento desde la biblioteca escolar. *Enl@ce. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 3, 37-49.

Stankosky, M. y Baldanza, C. (2001). A Systems Approach on Engineering a KM system, *Unpublished Manuscript*.

Taghizadeh, H. y Shokri, A. (2015). The Study of Knowledge Management Infrastructures in Islamic Azad University from Faculty Members' Point of View (Case Study). *Asian Social Science*, 11(25), 39-47.

Torres-Díaz, J.C., Duart, J.M., Gómez-Alvarado, H.F., Marín-Gutiérrez, I. y Segarra-Faggioni, V. (2016). Internet use and academic success in university students. Usos de Internet y éxito educativo en estudiantes universitarios]. *Comunicar*, 48(24), 61-70. <https://doi.org/10.3916/C48-2016-06>

Trujillo, J.M. (2011). Comunicación, innovación, educación y gestión del conocimiento en torno al uso del podcast en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8(2), 61-75. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v8i2.1047>

Ureña, Y.C., y Villalobos, R. (2011). Gestión del conocimiento en institutos universitarios de tecnología. *Praxis*, 7, 155-180.

Zhou, Q., Zhao, Y., Hu, J., Liu, Y. y Xing, L. (2010). Pre-service chemistry teachers' attitude toward ICT in Xi'an. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1407-1414. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.342>

ANEXOS

ANEXO I

Carta de aceptación del artículo II

CIUDAD DE MÉXICO, 08 DE MARZO DE 2019

SHEILA GARCÍA-MARTÍN
ISABEL CANTÓN MAYO
PRESENTE

Por este medio, me permito informarles que el artículo “**Identificación de variables mediadas por las intervenciones de gestión del conocimiento en organizaciones escolares**” que ustedes propusieron a *Andamios. Revista de Investigación Social* del Colegio de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (ISSN-1870-0063) fue dictaminado por una comisión de especialistas y, finalmente, aprobado para ser publicado en la sección *Artículos* del número 40 de *Andamios*.

Agradezco su valiosa colaboración y esperamos en el futuro seguir recibiendo sus contribuciones.

Atentamente



DRA. SOFÍA KAMENETSKAIA KOTSERUBA
DIRECTOR
ANDAMIOS. REVISTA DE INVESTIGACIÓN SOCIAL

ANEXO II

Certificado de la estancia internacional
realizada en la Universidad de Aveiro
(Portugal)



CERTIDÃO

Mário Luís Dias Forte Pelaio, Director dos Serviços de Gestão Académica da Universidade de Aveiro certifica que a Doutora **SHEILA GARCÍA MARTÍN**, filha de Francisco Garcia Celestino e de Aurora Martin Centeno natural de Espanha, efetuou um Estágio de Pós-Graduação no Departamento de Educação e Psicologia, sob o tema “**La gestión del conocimiento para la mejora del éxito escolar**”, sob a orientação do Doutor **Rui Marques Vieira**, Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro, pelo período de 3 meses, entre 1 de março e 31 de maio de 2017.

Universidade de Aveiro, em 31 de maio de 2017

Rui O Diretor dos Serviços de Gestão Académica,

(Mário Luís Pelaio)

CONFÉRIQO
Emol..... 5,00 €
Imp..... €
Total..... 5,00 €

ANEXO III

Informe de la Profesora Dra. Jieun Lim de la
Universidad de Dakota del Norte (EE.UU.)

**TESIS DOCTORAL: INFORME DE EXPERTO /
DOCTORAL DISSERTATION: EXPERT REPORT**

DATOS DE LA TESIS / DOCTORAL DISSERTATION INFORMATION

DOCTORANDO / <i>PhD Candidate</i>	Sheila García Martín
TÍTULO / <i>Title of Dissertation</i>	Uso de herramientas para la gestión del conocimiento y sus implicaciones en el rendimiento escolar en Educación Secundaria Obligatoria.
DIRECTOR/ES / <i>Supervisor/s</i>	Isabel Cantón Mayo
DEPARTAMENTO/ <i>Department</i>	Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación.
UNIVERSIDAD/ <i>University</i>	Universidad de León

DATOS DEL EXPERTO / EXPERT INFORMATION

Apellidos, Nombre <i>Surnames, Name</i>	Lim, Jieun
Categoría profesional (nombramiento) <i>Professional Status (appointment)</i>	Assistant Professor
Centro e institución de pertenencia (dirección completa) <i>Center and Institution (full address)</i>	Dept. of Education, Health & Behavior Studies College of Education & Human Development, University of North Dakota

EVALUACIÓN DE LA TESIS / PhD DISSERTATION ASSESMENT

Valore de 1 (-) a 4 (+) los siguientes criterios <i>Grade the following criteria from 1 (-) to 4 (+)</i>	1	2	3	4	Observaciones / <i>Comments</i>
Interés del problema <i>Relevance of Problem Discussed</i>				X	This study investigated the use of tools for knowledge management and its effects on students' academic performance in Compulsory Secondary Education. Overall, this dissertation paper was very interesting and timely manuscript. Overall, the narrative was clear and well written. The manuscript addressed a topic of growing importance.
Claridad de los objetivos <i>Clarity of Objectives</i>				X	In the manuscript, the author explained the gaps in previous research thoroughly and described the need to the research clearly.
Adecuación del marco teórico <i>Appropriateness of Theoretical Framework</i>				X	The article seemed fairly well researched with regard to the literature the author used to support her argument and claims. She cited relevant articles which are related to her research topic.
Adecuación de la estrategia metodológica <i>Adequacy of the Methodological Strategy</i>				X	For each chapter, the author chose relevant research methods to address the research questions. The research problems, methods and analysis were well-aligned.
Interés de los resultados obtenidos y conclusiones <i>Interest of Results Obtained and Conclusions</i>				X	The author provided essential and relevant sources to support her claims. She draw a clear conclusion based on the results of the research. The results of this research contribute on understanding using technologies for adolescent students. Her claims, reasons, and evidences are connected to each other. The result is well-argued by citing the results of previous research.
Características formales de la Tesis Doctoral <i>Formal Layout</i>				X	The layout of this dissertation manuscript is well organized. This paper is written in a professional manner.

Observaciones generales / Overall Comments about the Dissertation

I enjoyed reading her dissertation paper.

The research is no doubt of value, and her article certainly has potential to make an impact on the field.

The dissertation set the research goal clearly and arrived at an answer to the research question by using relevant research methods. The value of this research was already demonstrated in that three articles from her dissertation manuscript were already published and two articles are in press.

	Favorable/Acceptance	Desfavorable/Rejection
Informe Final/Overall Assessment	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

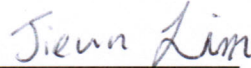
En (lugar)/In (place)

a (fecha)/date 06302019

2019-06-30

Fdo.
Signature

X Jieun Lim



Jieun Lim

서명자: Jieun Lim

*Por favor, envíe un PDF (escaneado) por correo electrónico y el original por correo ordinario.
Please, send a PDF (scanned) by email and the original by ordinary mail.*

ANEXO IV

Informe del profesor Dr. Rodolfo Rico de
Colorado Community College System
(EE.UU.)



COLORADO

COMMUNITY COLLEGE SYSTEM

TESIS DOCTORAL: INFORME DE EXPERTO / DOCTORAL DISSERTATION: EXPERT REPORT

DATOS DE LA TESIS / DOCTORAL DISSERTATION INFORMATION

DOCTORANDO / <i>PhD Candidate</i>	Sheila García Martín
TÍTULO / <i>Title of Dissertation</i>	Uso de herramientas para la gestión del conocimiento y sus implicaciones en el rendimiento escolar en Educación Secundaria Obligatoria.
DIRECTOR/ES / <i>Supervisor/s</i>	Isabel Cantón Mayo
DEPARTAMENTO/ <i>Department</i>	Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación.
UNIVERSIDAD/ <i>University</i>	Universidad de León

DATOS DEL EXPERTO / EXPERT INFORMATION

Apellidos, Nombre <i>Surnames, Name</i>	Rodolfo Rico Ph.d. - Purdue University – Learning Design and Technology
Categoría profesional (nombramiento) <i>Professional Status (appointment)</i>	E-Learning Technologist /Instructor
Centro e institución de pertenencia (dirección completa) <i>Center and Institution (full address)</i>	Colorado Community College System 9101 E. Lowry Blvd Denver, CO 80230

EVALUACIÓN DE LA TESIS / PhD DISSERTATION ASSESMENT

Valore de 1 (-) a 4 (+) los siguientes criterios <i>Grade the following criteria from 1 (-) to 4 (+)</i>	1	2	3	4	Observaciones / <i>Comments</i>
Interés del problema <i>Relevance of Problem Discussed</i>				4	The problem introduced in this dissertation is relevant to not only institutions in K-12 education but also institutions of higher education and online course designers to ensure knowledge management systems are properly used to track student data.
Claridad de los objetivos <i>Clarity of Objectives</i>				4	The objectives were clearly outlined and helped in understanding the studies included in the dissertation.
Adecuación del marco teórico <i>Appropriateness of Theoretical Framework</i>			3		While I thought the theoretical framework was appropriate, more details would have been helpful.
Adecuación de la estrategia metodológica <i>Adequacy of the Methodological Strategy</i>				4	The strategy employed was appropriate for the type of data being obtained and the development of a unique survey instrument was an important contribution to the field.
Interés de los resultados obtenidos y conclusiones <i>Interest of Results Obtained and Conclusions</i>				4	The results of the studies included in this dissertation combine to make a significant contribution to every educator looking to integrate any type of data or knowledge management system.

9101 EAST LOWRY BOULEVARD, DENVER, CO 80230-6011 · TEL 303.620.4000 · CCCS.EDU



COLORADO

COMMUNITY COLLEGE SYSTEM

Características formales de la Tesis Doctoral						4	The layout was professional, and the structure of the dissertation made it easy to follow even for those who may not be expert researchers.
---	--	--	--	--	--	---	---

Observaciones generales / Overall Comments about the Dissertation

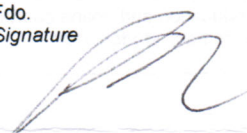
Overall, the findings in the studies that compose this dissertation are relevant for all educational institutions looking to integrate knowledge management systems and other forms of technology. The author does an excellent job of making the case for why such systems should be evaluated and the impact that knowledge management systems can have on student academic success.

	Favorable/Acceptance <input checked="" type="checkbox"/>	Desfavorable/Rejection <input type="checkbox"/>
Informe Final/Overall Assessment		<input type="checkbox"/>

En (lugar)/In (place)
 Denver, CO USA

a (fecha)/date
 7/12/19

7/2/19

Fdo.
 Signature 

ANEXO V

Informe del profesor Dr. Guy Merchant de
Sheffield Hallam University (Reino Unido)

TESIS DOCTORAL: INFORME DE EXPERTO / DOCTORAL DISSERTATION: EXPERT REPORT

DATOS DE LA TESIS / DOCTORAL DISSERTATION INFORMATION

DOCTORANDO / <i>PhD Candidate</i>	Sheila García Martín
TÍTULO / <i>Title of Dissertation</i>	Uso de herramientas para la gestión del conocimiento y sus implicaciones en el rendimiento escolar en Educación Secundaria Obligatoria.
DIRECTOR/ES / <i>Supervisor/s</i>	Isabel Cantón Mayo
DEPARTAMENTO/Department	Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación.
UNIVERSIDAD/University	Universidad de León

DATOS DEL EXPERTO / EXPERT INFORMATION

Apellidos, Nombre <i>Surnames, Name</i>	Guy Merchant
Categoría profesional (nombramiento) <i>Professional Status (appointment)</i>	Professor of Literacy in Education
Centro e institución de pertenencia (dirección completa) <i>Center and Institution (full address)</i>	Sheffield Institute of Education Faculty of Humanities and Social Sciences Sheffield Hallam University Charles Street Sheffield S1 2NH

EVALUACIÓN DE LA TESIS / *PhD DISSERTATION ASSESMENT*

Valore de 1 (-) a 4 (+) los siguientes criterios <i>Grade the following criteria from 1 (-) to 4 (+)</i>	1	2	3	4	Observaciones / <i>Comments</i>
Interés del problema <i>Relevance of Problem Discussed</i>				*	The body of work in this thesis relates to a key set of questions about the take-up and possible educational benefits of new technologies amongst young people in secondary education. This is clearly articulated, and speaks to important current issues in the Spanish education system and elsewhere.
Claridad de los objetivos <i>Clarity of Objectives</i>				*	The objectives (and specific aims) are clearly set out and contribute to the originality and significance of this work. The relationship between the focus of the individual papers and the work as a whole is transparent and coherent at all times. Understanding the role of new media in education is illuminated through these investigations.
Adecuación del marco teórico <i>Appropriateness of Theoretical Framework</i>				*	The work is theoretically grounded and this is apparent at various stages. There are important critiques of the use of technology in education (eg: Selwyn, 2017) and a number of models concerning its integration (eg: Ito et al., 2013).
Adecuación de la estrategia metodológica <i>Adequacy of the Methodological Strategy</i>				*	The piloting, development and implementation of the HEDECO questionnaire, and its adaptation for teachers, is carefully described. This is an important contribution and will be of interest to others working in the field. I would like to see more on how the correlation between technological tools and performance in school subjects is interpreted and explained.

Interés de los resultados obtenidos y conclusiones <i>Interest of Results Obtained and Conclusions</i>			*	Results from the studies are original and important and warrant wider dissemination. Recommendations for professionals on how to capitalise on student experiences of new media in the classroom is clearly required.
Características formales de la Tesis Doctoral <i>Formal Layout</i>			*	This thesis has all the characteristics of doctoral studies. It is presented in a logical fashion and is comparable in standard to doctoral level work internationally.
Observaciones generales / Overall Comments about the Dissertation				
I enjoyed reading this work which reports on original and rigorous research in a scholarly manner. The use of new media tools by young people for entertainment and interaction is now quite clearly understood, but how this relates to learning and to school performance is important but remains under-researched internationally. Although there is no shortage of advocacy for the use of technology in education, a more fine-grained analysis is urgently needed. This body of work represents an important direction for current educational research and I have no hesitation in supporting the work of this candidate for consideration for the award of PhD.				

	Favorable/Acceptance	Desfavorable/Rejection
Informe Final/Overall Assessment	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En (lugar)/In (place) Sheffield a (fecha)/date 15th July 2019

Fdo.
Signature



Observaciones / Comments	A	S	D	F	Grade for following criteria from 1 to 4 (+)
The body of work in this thesis reports on original and rigorous research in a scholarly manner. The use of new media tools by young people for entertainment and interaction is now quite clearly understood, but how this relates to learning and to school performance is important but remains under-researched internationally. Although there is no shortage of advocacy for the use of technology in education, a more fine-grained analysis is urgently needed. This body of work represents an important direction for current educational research and I have no hesitation in supporting the work of this candidate for consideration for the award of PhD.					
The objectives and specific aims of the study are clearly defined and are relevant to the originality and significance of the work. The relationship between the topic of the study and the aims of the work is clearly defined and the objectives and content of the study are clearly defined and relevant to the aims of the study.					
The work is clearly defined and the objectives and content of the study are clearly defined and relevant to the aims of the study. The work is clearly defined and the objectives and content of the study are clearly defined and relevant to the aims of the study.					
The project development and implementation of the research is clearly defined and the objectives and content of the study are clearly defined and relevant to the aims of the study. The work is clearly defined and the objectives and content of the study are clearly defined and relevant to the aims of the study.					

