



Data Mining for Knowledge Management in Latin American Universities (2015-2019)

Daysel Labañino Griñan and Lisette Soto Pelegrin

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

November 4, 2020

Tipo de artículo: *Artículo original*
Temática: *Ingeniería y gestión de software*

La Minería de Datos para la Gestión de Conocimientos en Universidades de Lationamérica (2015-2019).

Data Mining for Knowledge Management in Latin American Universities (2015-2019).

Daysel Labañino Griñan ¹, Lissette Soto Pelegrín²

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas, Facultad 2.

² Universidad de las Ciencias Informáticas, Centro de Informática Médica.

* Autor para correspondencia: dlabaninog@gmail.com

Resumen

La minería de datos permite revelar nueva información a partir de grandes cantidades de datos y la gestión del conocimiento es un proceso sistemático de buscar, procesar, filtrar y enseñar la información para mejorar la comprensión de las personas en un área de específica. El presente trabajo muestra los principales aspectos abordados por investigaciones relacionadas con la GC y apoyadas en la MD en Instituciones de Educación Superior de Latinoamérica durante los últimos cinco años. 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 ACCELERERA, KMS-THU, Modelo Bordón, mientras otros hacen uso de una o varias herramientas de gestión del conocimiento como enseñanza en línea: Agudated, podcasting, wikis o chat para mejorar los resultados de las instituciones y de sus usuarios. La innovación y la mejora que, a nivel organizativo e individual, conlleva la implementación de procesos 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. 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.

Palabras clave: minería de datos, gestión de conocimientos, universidad, gestión de información.

Abstract

Data mining enables new information to be revealed from large amounts of data and knowledge management is a systematic process of searching, processing, filtering and teaching information to improve people's understanding of a specific area. The present work shows the main aspects addressed

by research related to QA and supported by MD in Latin American Higher Education Institutions during the last five years. The studies reviewed highlight the need to develop strategies that allow educational organizations to respond to the continuous and changing demands of the environment. To this end, they all make use of knowledge management processes. Some implement knowledge management models in the organization: ACCELERA model, KMS-THU, Bordón model, while others make use of one or several knowledge management tools such as online teaching: Aguaded, podcasting, wikis or chat to improve the results of the institutions and their users. The innovation and improvement that, at an organizational and individual level, entails the implementation of knowledge management processes, provides schools with a fundamental instrument with which to promote greater organizational and school performance of each of its participants. If knowledge management processes have a positive impact on educational performance, it will ultimately favor academic success or the successful completion of the educational stages of each and every one of its students.

Keywords: *knowledge management, data mining, information management, university.*

Introducción

Según la Real Academia de la Lengua Española conocimiento es la acción o efecto de conocer // entendimiento, inteligencia, razón natural // saber o sabiduría (1). Las organizaciones cuentan con recursos, no solo monetarios, sino también con el conocimiento de las personas que las integran (2). El conocimiento como elemento intangible que se desarrolla en y entre las personas, tiene el potencial de generar riquezas en las organizaciones contemporáneas (3). No obstante, es necesario tener la seguridad de que el conocimiento que se aplica es el adecuado y devuelve los resultados esperados.

El proceso con el cual las organizaciones producen y ganan valor, gracias al conocimiento que tienen sus empleados, se conoce como gestión del conocimiento. La gestión de conocimiento muestra una disciplina humana y humanista, lo que implica que se enfoca mayormente en lo relacionado con el ser humano, como el centro de las organizaciones (2). Es el proceso de aprovechamiento de conocimientos como un medio para lograr la innovación en procesos y productos o servicios, la toma de decisiones efectiva, y la adaptación de la organización al mercado (3).

La Gestión del Conocimiento (GC) es uno de los temas en los que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) intervienen de forma medular. Las TIC son calificadas como facilitadoras de la GC, ya que proveen técnicas que se pueden aplicar en las organizaciones para adquirir el conocimiento individual y colectivo, que se pueda transferir y representar en toda la organización, por medio de un flujo de comunicación (4) (5). Las TIC se consideran un apoyo vital en la creación del

conocimiento (4), (6), (7) y se contemplan como un factor de éxito dentro de la implantación de los sistemas de GC (8), (9).

Dentro de las áreas de investigación, generadas por el desarrollo de las TIC, se encuentra la Minería de Datos (MD), que es reconocida como una parte importante de un proceso más amplio nombrado Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (KDD por sus siglas en inglés) y su objetivo principal consiste en extraer información oculta de un conjunto de datos (10), (11), (12). La MD es el campo que nos permite descubrir información nueva y potencialmente útil a partir de grandes cantidades de datos (13). Se asocia a bases de datos, en las que, a través de diversas técnicas, se extrae información para generar conocimiento, el cual puede ser expresado a través de conceptos, reglas, leyes, patrones, entre otros (6).

El análisis de grandes cantidades de datos para resolver problemas educativos ha propiciado el desarrollo de la Minería de Datos Educativos (MDE), una disciplina dedicada a desarrollar métodos para explorar los datos provenientes de ambientes relacionados a la educación, para tratar de entender mejor a los estudiantes, profesores y demás involucrados en sus entornos educacionales con el fin de mejorar los procesos y el aprendizaje (13), (6).

La Universidad, como institución educativa, cumple un rol dentro de la sociedad, relacionado con la formación de jóvenes profesionales desde lo teórico, técnico, competencias y habilidades de una ciencia específica (10). El conocimiento concebido dentro de las Instituciones de Educación Superior debe ser compartido y apropiado por las diferentes comunidades, por lo que es un reto identificar mecanismos para gestionarlo como un activo intangible generador de ventajas competitivas (5).

Dado el valor del conocimiento, las universidades son un pilar fundamental para alcanzar un desarrollo económico y social sostenible. El actual modelo de universidad reconoce su misión de contribuir de manera trascendente con los requerimientos que en ese sentido demanda el país, sobre la base de universalizar la educación superior con criterio de calidad. La excelencia de las instituciones universitarias ha de alcanzarse mediante un proceso de mejora continua en todos los campos. Esto es posible desde la gestión del conocimiento de los procesos universitarios (14).

En la literatura disponible se encuentran diversos estudios relacionados con la aplicación de la GC para apoyar los procesos estratégicos en las universidades. Dentro de ellos es posible identificar el uso de prácticas de referencia, basadas en las TIC, como por ejemplo la MD, Sistemas de información, Programas de aprendizaje, Sistema de soporte a las decisiones, entre otros (4). El interés general (medido a través de las búsquedas en Google) por el término *Big Data* ha experimentado a partir del 2011, en términos absolutos, un incremento marcado; contrario a lo ocurrido con la disciplina Gestión del Conocimiento (15). Se pueden identificar en la literatura publicaciones sobre la aplicación de la MD a la GC. Algunos trabajos previos identificaron que Latinoamérica no presenta contribuciones marcadas

en el campo de la GC (16) (13) y tampoco de vela, como zona geográfica, notable interés por el *Big Data* (15).

El presente trabajo surge a partir de la pregunta de investigación siguiente: **¿cuáles son los principales aspectos abordados por investigaciones relacionadas con la GC y apoyadas en la MD en Instituciones de Educación Superior de Latinoamérica durante los últimos cinco años?** A partir de la aplicación de un procedimiento de Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), se identificaron varios trabajos publicados sobre la aplicación de técnicas de MD para resolver problemas en Instituciones de Educación Superior en Latinoamérica.

En varias universidades de Latinoamérica se han llevado a cabo estudios de este tipo. Algunos de los objetivos abordados son el análisis de la deserción y el fracaso escolar en la formación superior (17); la percepción de los egresados sobre los conocimientos adquiridos como parte de su rol laboral (10); análisis de problemas concernientes a los actores académicos para mejorar la calidad en el desempeño de las instituciones (13); entre otros.

En el trabajo se abordan los elementos teóricos fundamentales de la Gestión del Conocimiento y la Minería de Datos, así como elementos significativos del proceso de RSL, utilizado para la identificación, selección y procesamiento de la información que sirvió de base para la investigación; por último, se reseñan los resultados obtenidos y se aportan conclusiones.

Desarrollo

Gestión del conocimiento: principales conceptos

Cada persona tiene cierto conocimiento existente como parte de su ser y el mismo ocurre a partir de la información, la comparación, la correlación y la experiencia (18). El conocimiento es la capacidad del individuo para establecer distinciones dentro de un dominio de acción, con base en una apreciación de contexto o teoría (o de ambos); y el conocimiento organizacional es la capacidad que los miembros de una organización se han desarrollado para hacer distinciones en el proceso de llevar a cabo su trabajo en contextos concretos (11).

La GC es el proceso que, continuamente, asegura el desarrollo y aplicación de todo tipo de conocimientos pertinentes en una empresa, con el objeto de mejorar su capacidad de resolución de problemas y así contribuir a la sostenibilidad de sus ventajas competitivas (11). También es aquella que se refiere a la identificación y aprovechamiento del conocimiento colectivo en una organización, en aras de ayudarla a competir (19). Se entiende también como Gestión del Conocimiento a la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimientos que se producen en las organizaciones en relación con sus actividades y con su entorno, con el fin de crear competencias esenciales (18).

Tomando como referencia el trabajo de Nonaka y Takeuchi de 1995, se pueden identificar dos tipos de conocimiento. **Conocimiento Tácito:** el que poseen las personas como producto de las experiencias personales de un contexto. Sin embargo, es difícil de transmitir, reproducir, materializar, estructurar y almacenar; su forma más común de transmisión es frente a frente. **Conocimiento Explícito:** puede ser codificado de alguna manera y articulado en lenguaje formal, puede transmitirse con relativa facilidad entre individuos, utilizando herramientas tecnológicas (18). Ambos deben incrementarse en las organizaciones, de modo que se logre que el conocimiento explícito colectivo se transforme en conocimiento tácito individual (4).

La gestión de conocimiento es la capacidad de una organización para crear nuevo conocimiento, diseminarlo a través de la organización y traducirlo en productos, servicios y sistemas. La gestión del conocimiento es un proceso sistemático de buscar, organizar, filtrar y presentar la información con el objetivo de mejorar la comprensión de las personas en un área de interés. Su principal objetivo es la gestión de todas las actividades relacionadas con el conocimiento que son consideradas como un recurso fundamental para lograr la ventaja competitiva de cualquier organización (20).

El conocimiento es considerado como el recurso estratégico más importante de una organización y su aplicación a nuevos productos y servicios es un elemento fundamental para mantener ventajas competitivas en entornos dinámicos (4). La combinación e intercambio de conocimientos en una organización, se relaciona directamente con la disminución de costos; la creatividad e innovación de productos; el mejoramiento organizacional y el aumento de su rendimiento y de los ingresos por ventas (11). En la economía actual solo sobreviven las organizaciones que crean nuevos conocimientos, los difunden y los permean rápidamente a nuevos procesos, productos y servicios; son las mismas que reconocen la información como un recurso indispensable para ampliar su competitividad, aumentar la calidad y desenvolverse en el mercado internacional (3).

La figura 1 muestra un mapa conceptual que relaciona los conceptos asociados a la gestión de conocimientos y su importancia para las organizaciones; se muestran también algunas herramientas de apoyo a este proceso.

datos) y aplica técnicas adecuadas para analizar estos datos y extraer conocimiento novedoso y útil (6). Los datos a analizar pueden ser no estructurados, arbitrarios e incluso en formatos inadecuados para el procesamiento automatizado (24). Es tarea de la MD adecuarlos para su procesamiento.

Los objetivos del descubrimiento de conocimiento se definen de acuerdo al uso previsto para el sistema, pueden ser de **Verificación** (para verificar la hipótesis del usuario) o de **Descubrimiento** (el sistema encuentra nuevos patrones de forma autónoma). El objetivo de descubrimiento se subdivide a su vez en **Predicción** y **Descripción** (12); en el primero se estiman o descubren valores futuros o desconocidos de variables de interés y en el segundo se identifican patrones que explican o resumen los datos, sirven para explorar las propiedades de los datos examinados (22).

Cada aplicación de la MD es única, por tanto, resulta muy difícil crear técnicas genéricas y reutilizables para contextos diferentes. No obstante, muchas veces se utilizan las mismas técnicas en diferentes contextos, esto forma parte de lo que se conoce como super-problemas o bloques de construcción de la MD y depende en gran medida de la habilidad y experiencia de los analistas para determinar cuáles formulaciones o técnicas se pueden utilizar en un contexto dado, en una aplicación particular de MD (24). En la figura 2 se muestra un mapa conceptual que permite conocer los conceptos fundamentales de la MD, así como los métodos generales más importantes de la MD para el descubrimiento de conocimientos.

No es objetivo del presente trabajo profundizar en los elementos teóricos de la MD, pero resulta sin dudas una herramienta de vital importancia para apoyar la toma de decisiones en las organizaciones y resulta especialmente importante para el apoyo a los sistemas de GC que se implementen.

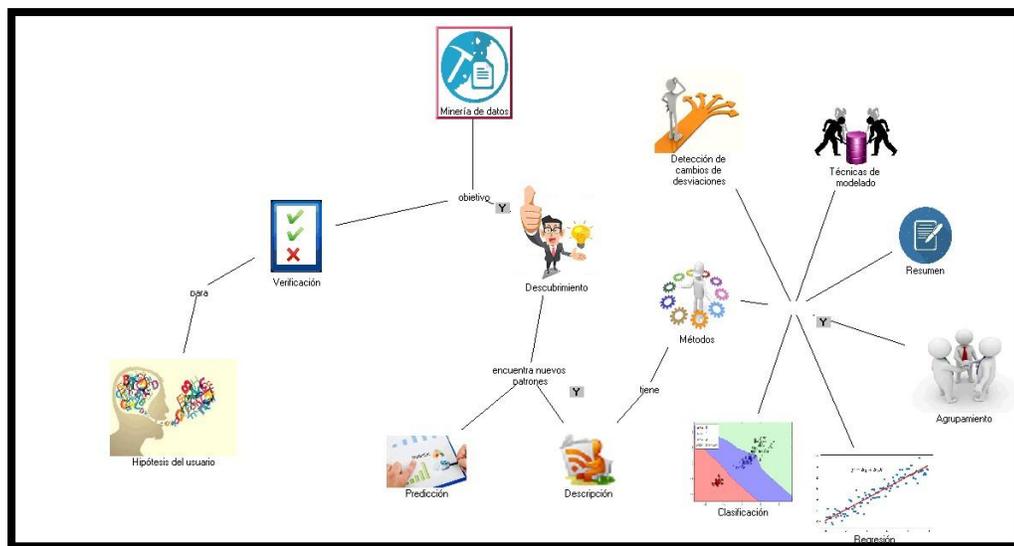


Figura 2. Mapa conceptual Minería de Datos.

Proceso de Revisión Sistemática de la Literatura

A través de la revisión de literatura expuesta, se puede afirmar que existe interés en la comunidad científica en la aplicación de la MD para ayudar a resolver problemas en el área de la Educación Superior. Este trabajo pretende identificar los principales aspectos abordados por investigaciones relacionadas con la GC y apoyadas en la MD en Instituciones de Educación Superior de Latinoamérica durante los últimos cinco años, siguiendo un proceso de RSL.

La RSL se puede definir como un medio de identificación, evaluación e interpretación de la literatura disponible en relación a una pregunta de investigación, área temática, o fenómeno de interés que mediante la combinación de resultados de varios estudios ofrece una estimación fiable y precisa de la eficacia de una intervención (25). En una RSL se aplica una secuencia lógica de pasos (proceso), definida para localizar, analizar, ordenar, contar y evaluar la literatura a partir de fuentes determinadas en un período de tiempo definido (26), (27). Asimismo, una RSL requiere la planificación, realización y presentación de informes para comunicar los resultados de la revisión (28). Entre sus ventajas se encuentran que es un proceso replicable, científico y transparente (25).

A partir de un análisis de bibliografía existente y disponible sobre las revisiones sistemáticas de la literatura se decidió elaborar un proceso sencillo con pasos lógicos a seguir para llevar a cabo la investigación. Se tomaron en cuenta tres fases principales para definir el proceso: la planificación, la ejecución y la documentación (29) (30). La fase de planificación debe incluir la identificación del propósito de la RSL y la determinación del protocolo a seguir (28). Se define protocolo como el plan que permite proteger la objetividad, al ofrecer descripciones explícitas de los pasos a seguir. Un protocolo predefinido es necesario para reducir la posibilidad de sesgos al momento de la ejecución (4). La ejecución por su parte incluye acciones como la búsqueda e identificación de la literatura disponible, la evaluación de la calidad, la extracción de los datos y la síntesis del estudio (29); finalmente la fase de documentación se concentra en la elaboración del informe y la publicación de los resultados (28).

En la planificación se incluyen las actividades: definir los objetivos del estudio, determinar las preguntas de investigación, determinar la estrategia de búsqueda (que incluye identificar palabras claves/conceptos, determinar las cadenas de búsqueda y seleccionar las fuentes), definir criterios de selección y criterios de evaluación de la calidad, definir estrategia de extracción de datos, definir métodos de síntesis y establecer calendario (30) (31) (32). Las actividades de la fase de ejecución son: ejecutar las búsquedas, evaluar las búsquedas, aplicar criterios de inclusión/exclusión, extraer los datos, sintetizar los resultados. La última fase es la documentación, que se centra en describir los datos, deducir resultados, identificar limitaciones, elaborar el informe y publicar los resultados del trabajo (30). La figura 3 muestra la representación gráfica del proceso de RSL, seguido para la realización de esta investigación.



Figura 3. Representación gráfica del proceso de revisión sistemática empleado.

Durante toda la fase de ejecución es imprescindible mantener una trazabilidad durante cada paso del trabajo realizado para luego poder expresar con claridad los resultados. Para representar los resultados de cada paso del proceso ejecutado se utiliza el diagrama de flujo establecido en la Declaración **PRISMA** para informar sobre Revisiones Sistemáticas y Meta-análisis de la Literatura que evalúan las intervenciones de atención sanitaria (33).

Seguir un proceso ordenado para efectuar una RSL disponible, contribuye a obtener resultados más fiables de forma ordenada, además de permitir la transparencia y hacer replicable el proceso y la obtención de los resultados.

Planificación de la revisión sistemática

De acuerdo al proceso antes definido se estableció como objetivo de la investigación contribuir a la divulgación de los aspectos que despiertan mayor interés en las investigaciones sobre la aplicación de la MD a la GC en universidades de Latinoamérica. La pregunta de investigación planteada es ¿cuáles son los principales aspectos abordados por investigaciones relacionadas con la GC y apoyadas en la MD en Instituciones de Educación Superior de Latinoamérica durante los últimos cinco años?

El protocolo de investigación se definió a través de la estrategia de búsqueda, los criterios de selección, los criterios de calidad, la estrategia de extracción de datos y los métodos de síntesis, tal y como se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Criterios que conforman el protocolo de investigación utilizado

Criterio	Definición
Estrategia de búsqueda	
Palabras clave	Minería de datos, Gestión del conocimiento, Educación Superior, Universidad Data mining, Knowledge management, Higher education, University
Cadenas de búsqueda	Minería de datos + Gestión del conocimiento + Educación Superior (español) Minería de datos + Gestión del conocimiento + Universidad (español) Data mining + Knowledge management + Higher education (inglés) Data mining + Knowledge management + University (inglés)

Fuentes	Science Direct ¹ // IEEE Xplore ² // SCielo ³ // DIALNET ⁴ // Redalyc ⁵
Criterios de selección	
Teórico	Aplicación de técnicas de MD para mejorar la GC en organizaciones de educación superior
Empírico	Definen un impacto positivo de la MD en la GC en las organizaciones de educación superior
Sector	Educación Superior (universitaria)
Ubicación geográfica	Latinoamérica
Idioma	Español e Inglés
Período	2015-2019
Medio de publicación	Publicaciones en revistas; trabajos presentados en eventos
Criterios de calidad	
Ajuste al tema de la investigación	En el estudio se aplica una técnica de MD para apoyar una investigación sobre GC.
	La investigación se corresponde con un tema relacionado a la educación superior y sus procesos
Estrategia de extracción de datos	
Datos a extraer por artículo	Año de publicación; país de procedencia (autor principal); fuente; muestra seleccionada; técnica de MD empleada; modelo de GC empleado; temática/aspecto/proceso analizado
Herramienta para el procesamiento de los datos	Microsoft Excel
Métodos de síntesis	
Análisis descriptivo	Para describir las características más importantes que se identifiquen en los artículos seleccionados, a partir de la búsqueda y revisión de la información.
Análisis comparativo	Para identificar las principales semejanzas y diferencias entre los estudios analizados.

Como parte de la RSL se propuso un calendario general con seis actividades a realizar durante cuatro semanas, distribuidas como se muestra en la figura 4.

Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Planificación	■			
Búsqueda		■		
Selección		■		
Revisión detallada y Extracción de información		■	■	
Síntesis			■	■
Elaboración de informe				■

Figura 4. Cronograma general para la RSL

Ejecución del proceso de revisión sistemática

Como primer paso para realizar la revisión sistemática, se ejecutaron las búsquedas en las fuentes definidas durante la planificación, utilizando las cadenas predefinidas. Se obtuvieron 36621 resultados que fueron depurados aplicando filtros para restringirlos. La figura 5 muestra el diagrama de flujo que

¹ Sitio web que proporciona acceso por suscripción a una gran base de datos de investigación científica y médica. Alberga más de 12 millones de contenidos pertenecientes a 3.500 revistas académicas. Manejado por ELSEVIER (editora de libros de medicina y literatura científica creada en Amsterdam en 1980).

² Base de datos para la investigación, creada por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y electrónicos (IEEE) especializada en informática, ingeniería eléctrica, electrónica y campos afines.

³ Biblioteca Científica Electrónica en Línea iniciativa de la Fundación para el Apoyo a la Investigación de Sao Pablo (Brasil) y del Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (BIREME). Cuenta con apoyo y participación de muchas instituciones internacionales.

⁴ Portal de difusión de la producción científica hispana creado en 2001, mantenido por la universidad de La Rioja (España) y especializado en ciencias humanas y sociales.

⁵ Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal es un proyecto académico para la difusión en acceso abierto de la actividad científica editorial de todo el mundo, bajo un modelo liderado por la academia y no lucrativo.

representa cada paso del proceso de depuración y sus resultados. Finalmente se obtuvieron 31 registros potencialmente relevantes que fueron sometidos a un proceso de depuración para eliminar duplicados, quedando 15.

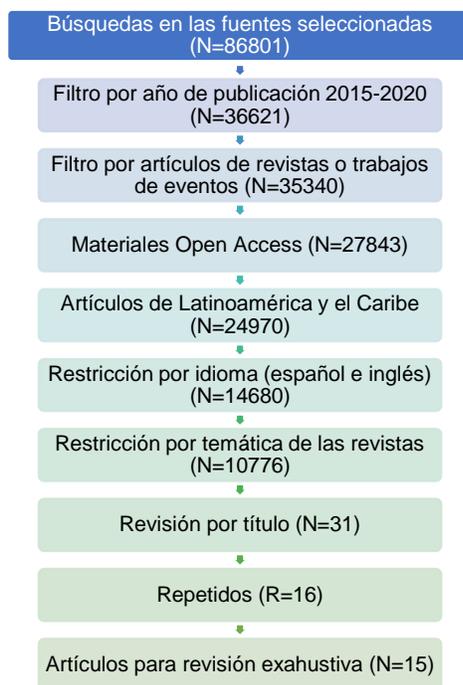


Figura 5. Representación de los resultados del proceso de búsqueda y depuración de la información.

Posteriormente, se realizó una búsqueda manual en Google Académico (*Google scholar*)⁶ de tres artículos puntuales referenciados en los analizados previamente. En el análisis detallado de los artículos escogidos se aplicaron como criterios de inclusión los siguientes: (1) que el artículo presentase la aplicación de una o varias técnicas de minería de datos como herramientas para la gestión del conocimiento en una institución de educación superior y (2) que recogiese aspectos como la metodología utilizada y los resultados obtenidos. Se obtuvieron 18 estudios que cumplían los criterios aplicados y con ellos se desarrollaron análisis descriptivos y comparativos. La Tabla 2 muestra un resumen de los datos extraídos de los artículos analizados. Loable, encomiable

Tabla 2. Resumen de los datos extraídos en el proceso de revisión sistemática de la literatura.

Año de publicación					
2015	2016	2017	2018	2019	2020
3	3	5	3	4	0
Cantidad de publicaciones por fuente					
REDALYC	DIALNET	GoogleScholar	Science Direct	IEEE	SCIELO
6	5	3	2	1	1
Publicaciones por países					

⁶ Google Académico es un buscador propiedad de la empresa Google, creado en 2004, enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica.

México	Colombia	Ecuador	Argentina	Chile	Cuba
7	6	2	1	1	1

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. Eckert y Suénaga (2015)

Resultados

La MD para la GC en universidades de Latinoamérica (2015-2019)

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 ACCELERA (RodríguezGómez 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

1. RAE. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. . 2019.
2. JONATHAN JAVIER SÁNCHEZ, ANA MILENA ROJAS and LUIS FERNANDO RODRÍGUEZ. Gestión del conocimiento. *Tecnología, Investigación y Academia*. December 2018. Vol. 6, no. 2, p. 46–51.
3. GUILLERMINA MORA. Siglo XXI economía de la información gestión del conocimiento y Business Intelligence, el camino a seguir hacia la competitividad. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*. 2018. Vol. 10, no. 2, p. 161–174.
4. L.LACHE ET AL. Las tecnologías de información y comunicación como prácticas de referencia en la gestión de conocimiento: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas*. May 2016. Vol. 15, no. 1, p. 27–40. DOI <http://dx.doi.org/10.18273/revuin.v15n1-2016003>.
5. YESENIA ACEVEDO-CORREA, ALEJANDRO VALENCIA-ARIAS, LEMY BRAN-PIEDRAHITA, SERGIO GÓMEZ-MOLINA and CLAUDIA ARIAS-ARCINIEGAS. Alternativas para modelos de gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior. *Revista Chilena de Ingeniería*. 2019. Vol. 27, no. 3, p. 410–420.
6. PEDRO ERNESTO CAMACHO CHACÓN, ALFREDO ZAPATA GONZÁLEZ, VÍCTOR HUGO MENÉNDEZ DOMÍNGUEZ and PEDRO JOSÉ CANTO HERRERA. Análisis del desempeño del profesorado universitario en el uso de MOODLE a través de técnicas de minería de datos: propuestas de necesidades formativas. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 31 October 2018. Vol. 58, no. 10, p. 2–41. DOI <http://dx.doi.org/10.6018/red/58/10>.
7. NIEBLES-NÚÑEZ, William Alejandro, HERNÁNDEZ-PALMA, Hugo G. and CARDONA-ARBELÁEZ, Diego. Gestión tecnológica del conocimiento: herramienta moderna para la gerencia de instituciones educativas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*. 2016. Vol. 7, no. 1, p. 25–36.
8. BYRON GEOVANNY HIDALGO CAJO. Minería de datos en los Sistemas de Gestión de Aprendizaje en la Educación Universitaria. *Campus Virtuales*. October 2018. Vol. 7, no. 2, p. 115–128.
9. DE FREITAS, Vidalina and YÁBER, Guillermo. Gestión del conocimiento en instituciones de educación superior: factores de éxito. *Revista Negotium*. 2017. No. 37, p. 5–33.
10. OSCAR MAURICIO BEDOYA, MARCELO LÓPEZ TRUJILLO and CARLOS EDUARDO MARULANDA ECHEVERRY. Minería de datos en egresados de la Universidad de Caldas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. December 2016. No. 49, p. 110–124.
11. CARLOS EDUARDO MARULANDA ECHEVERRY, MARCELO LÓPEZ TRUJILLO and MARÍA HELENA MEJÍA SALAZAR. Minería de datos en gestión del conocimiento de pymes de Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. May 2017. Vol. 50, p. 224–237.

12. GALO ALFREDO FLORES LAGLA, JOSÉ AUGUSTO CADENA MOREANO, EDWIN EDISON QUINATO A AREQUIPA and MANUEL WILLIAM VILLA QUISHPE. Minería de datos como herramienta estratégica. *Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*. 2019. Vol. 3, no. 1, p. 955–970.
13. HAROLD ELBERT ESCOBAR TERÁN, MARITZA ALCÍVAR SALTOS, CARLOS MARQUEZ DE LA PLATA and CHARLES EDISSON ESCOBAR TERÁN. Implementación de minería de datos en la gestión académica de las instituciones de educación superior. *Didáctica y Educación*. September 2017. Vol. 8, no. 3, p. 203–212.
14. ESQUIVEL VALVERDE, Ángel Francisco, LEÓN ROBAINA, Rosario and CASTELLANOS PALLEROLS, Graciela María. Mejora continua de los procesos de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior ecuatorianas. *Retos de la Dirección*. 2017. Vol. 11, no. 2, p. 56–72.
15. PEREZ-MONTORO, Mario. Knowledge management: origins and evolution. . 2016.
16. GARCÍA-MARTÍN, Sheila and MAYO, Isabel Cantón. Revisión de experiencias sobre gestión del conocimiento en organizaciones educativas. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. 2016. Vol. 16, no. 1.
17. MAURICIO A. MIRANDA and JHESER GUZMÁN. Análisis de la Deserción de Estudiantes Universitarios usando Técnicas de Minería de Datos. *Formación Universitaria*. 2017. Vol. 10, no. 3, p. 61–68. DOI 10.4067/S0718-50062017000300007.
18. KATIUSKA FERNANDEZ, MARCELO OMAR ROMERO, MARIO RICARDO RAYGOZA and SERGIO IXMATLAHUA. Canvas: Marco conceptual de apoyo para el diseño de un Sistema de Gestión del Conocimiento para el Modelo de Educación Dual. *Revista electrónica de computación, informática, biomédica y electrónica* [online]. 2016. Vol. 5, no. 1. [Accessed 23 February 2020]. Available from: <http://recibe.cucei.udg.mx/ojs/index.php/ReCIBE/article/view/57/55>
19. ALAVI, Maryam and LEIDNER, Dorothy E. Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*. 2001. Vol. 25, no. 1, p. 107–136. DOI 10.2307/3250961. JSTOR
20. WIIG, Karl M. Integrating intellectual capital and knowledge management. *Long range planning*. 1997. Vol. 30, no. 3, p. 399–405.
21. HAN, Jiawei, PEI, Jian and KAMBER, Micheline. *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier, 2011. ISBN 0-12-381480-4.
22. ORALLO, José Hernández, QUINTANA, María José Ramírez and RAMÍREZ, César Ferri. *Introducción a la Minería de Datos*. Pearson Educación, 2004. ISBN 84-205-4091-9.
23. YELITZA JOSEFINA MARCANO AULAR and ROSALBA TALABERA PEREIRA. Minería de Datos como soporte a la toma de decisiones empresariales. *Opción*. 2007. Vol. 23, no. 52, p. 104–118.
24. AGGARWAL, Charu C. *The Textbook*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2015.
25. TRANFIELD, David, DENYER, David and SMART, Palminder. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British journal of management*. 2003. Vol. 14, no. 3, p. 207–222.
26. MARTÍNEZ, Yulkeidi, CASTRO, Cristina Cachero and BEIGBEDER, Santiago Meliá. Evidencia empírica sobre mejoras en productividad y calidad en enfoques MDD: un mapeo sistemático. *REICIS: Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*. 2011. Vol. 7, no. 2, p. 6–27.
27. ZHANG, He, KITCHENHAM, Barbara and PFAHL, Dietmar. Software Process Simulation Modeling: An Extended Systematic Review. In : MÜNCH, Jürgen, YANG, Ye and SCHÄFER, Wilhelm (eds.), *New Modeling Concepts for Today's Software Processes*. Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 309–320. Lecture Notes in Computer Science. ISBN 978-3-642-14347-2.

28. OKOLI, Chitu and SCHABRAM, Kira. A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*. 2010. Vol. 10, no. 26, p. 1–50.
29. KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*. 2004. Vol. 33, no. 2004, p. 1–26.
30. ROMERO, José David Patón and VELTHUIS, Mario G. Piattini. Modelos de madurez de Green IT: un mapeo sistemático. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies: IJISEBC*. 2017. Vol. 4, no. 2, p. 53–61. Autorías: José David Patón Romero, Mario G. Piattini Velthuis. Localización: *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies: IJISEBC*. N°. 2, 2017. Artículo de Revista en Dialnet.
31. FERNÁNDEZ-ALEMÁN, José Luis, SEÑOR, Inmaculada Carrión, LOZOYA, Pedro Ángel Oliver and TOVAL, Ambrosio. Security and privacy in electronic health records: A systematic literature review. *Journal of Biomedical Informatics*. 1 June 2013. Vol. 46, no. 3, p. 541–562. DOI 10.1016/j.jbi.2012.12.003.
32. PETERSEN, Kai, VAKKALANKA, Sairam and KUZNIARZ, Ludwik. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*. 1 August 2015. Vol. 64, p. 1–18. DOI 10.1016/j.infsof.2015.03.007.
33. LIBERATI, Alessandro, ALTMAN, Douglas G., TETZLAFF, Jennifer, MULROW, Cynthia, GØTZSCHE, Peter C., IOANNIDIS, John PA, CLARKE, Mike, DEVEREAUX, Philip J., KLEIJNEN, Jos and MOHER, David. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*. 2009. Vol. 151, no. 4, p. W-65-W-94.