








TIC y gestión del conocimiento en estudiantes de Magisterio e Ingeniería

ICT and knowledge management in Teaching and Engineering Students

-  Elena Ferrero-de-Lucas. Profesora Asociada, Departamento de Educación, Universidad de León (España) (eferd@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0003-0785-7114>)
-  Dra. Isabel Cantón-Mayo. Catedrática, Departamento de Educación, Universidad de León (España) (icanm@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0002-9757-8233>)
-  Dra. Marta Menéndez-Fernández. Profesora Ayudante Doctora, Escuela de Ingenierías Industriales e Informática y Aeroespacial, Universidad de León (España) (mmenf@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0001-9020-1743>)
-  Dr. Adrián Escapa-González Profesor Ayudante Doctor, Escuela de Ingenierías Industriales e Informática y Aeroespacial, Universidad de León (España) (adrian.escapa@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0002-5007-349X>)
-  Dr. Antonio Bernardo-Sánchez. Profesor Titular de Universidad, Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas, Universidad de León (España) (abers@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0003-2277-9003>)

RESUMEN

La integración de la Gestión del Conocimiento (GC) en diversos ámbitos tanto académicos como empresariales se ha visto favorecida gracias al impulso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). El objeto de esta investigación ha sido, por un lado, conocer los procesos clave de la GC en estudiantes de la Facultad de Educación y de la Escuela de Ingenierías en una universidad española, y, por otro lado, evaluar en qué medida las TIC sirven como apoyo a estos procesos. Para ello se aplicó el cuestionario diseñado y validado MAINGC a 200 estudiantes que accedieron a la universidad en el curso 2018-2019. Se analizaron catorce herramientas TIC y cuatro dimensiones de GC: gestión de la información, transformación de la información en conocimiento, gestión del aprendizaje resultante y herramientas TIC en apoyo a la GC. Los resultados muestran patrones diferenciados en el uso de la tecnología y de la percepción de la GC en función del género, la edad y la titulación. Así, se observó que los estudiantes de Magisterio se sienten más capacitados que los de Ingeniería en relación con los procesos de GC. Referido al uso de herramientas TIC, las respuestas ofrecidas por los estudiantes encuestados sugieren que su empleo no está todavía totalmente integrado en los procesos de GC y que existen diferencias en los patrones de uso por parte de ambos grupos dentro del entorno académico.

ABSTRACT

The integration of Knowledge Management (KM) in various fields, including academia and business, has been fostered by the promotion of Information and Communication Technologies (ICTs). The aim of this study was, on the one hand, to understand the key processes of KM in students of the Faculty of Education and the School of Engineering in a Spanish university, and, on the other hand, to evaluate the extent to which ICTs serve as support to these processes. To this end, the designed and validated MAINGC questionnaire was administered to 200 students who entered university in the 2018-2019 academic year. Fourteen ICT tools and four dimensions of KM were analyzed: information management, transformation of information into knowledge, management of the resulting learning, and ICT tools for KM support. The results showed differentiated patterns of technology use and perceptions of KM according to sex, age and degree. Indeed, education degree students reported higher perceptions of competence in KM processes compared to engineering students. Participants' responses regarding ICT tools suggested that the use of these tools has not yet been fully integrated into KM processes and revealed that both groups of students showed different patterns of use within the academic environment.

PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

TIC, gestión del conocimiento, aprendizaje, enseñanza superior, innovación, educación.
ICTs, knowledge management, learning, higher education, innovation, education.

1. Introducción

La Gestión del Conocimiento (GC) se presenta como una disciplina cuyo objetivo es procesar el conocimiento mediante la adquisición, almacenamiento, transformación, distribución y utilización del mismo, con la finalidad de lograr ventajas competitivas (Maravilhas & Martins, 2019). Considerado un activo estratégico, su adecuada gestión genera ventajas y aprendizaje en las organizaciones (Valdez et al., 2016).

Aunque ha habido avances en la GC referidos a los modelos teóricos sobre la creación, almacenamiento y distribución del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995; Raisinghani et al., 2016), existe aún un déficit de estudios orientados a conocer la aplicabilidad del mismo para la mejora de la competitividad que se exige socialmente (Rodríguez-Montoya & Zerpa-García, 2019).

Revisando la literatura recogemos de Flores-Quispe (2017) que los universitarios identifican la GC como una potente herramienta que les facilita la comprensión del propio modelo de aprendizaje y les permite generar oportunidades de interacción y creación de redes de intercambio de conocimiento (aprendizaje cooperativo) entre personas e instituciones (Abdolvahabi et al., 2014). Además, influye en el éxito del aprendizaje (García-Martín & Cantón, 2019), siendo los procesos de GC los que deben convertirse (Stukalina, 2012) en la base de integración de varias prácticas pedagógicas y de gestión del entorno académico universitario.

Por otra parte, las TIC son entendidas como el medio para facilitar los procesos de GC en las organizaciones del siglo XXI (Ocaña et al., 2020). Ellas permiten buscar, crear, almacenar, comunicar y compartir la información, implicando nuevas maneras de trabajo y de comunicación (Cebrián-Cifuentes et al., 2015). Además, han traído consigo un cambio social, económico y cultural (Aguar et al., 2019). Por ello, entender el lugar que ocupa la tecnología y la GC dentro de una organización es de vital importancia, ya que su eficacia dependerá, entre otros aspectos, de la elección de las herramientas tecnológicas, de la actividad a realizar, de los recursos disponibles y de los usuarios de las TIC en cada organización (Valle-Castañeda et al., 2019).

Pero, ¿cómo gestionan el conocimiento los universitarios?, ¿de qué herramientas se sirven?, ¿cómo perciben la tecnología para su aprendizaje?, ¿existen diferencias entre los estudiantes de humanidades y los de carreras técnicas?

Las Instituciones de Educación Superior (IES), fundamentalmente las universidades públicas, se han visto obligadas a adoptar modelos y estrategias que mejoren su calidad y su competitividad (Masa'deh et al., 2017). A pesar de ello, y de su papel como entidades generadoras y transmisoras de conocimiento (Abu-Naser et al., 2016; Imamura-Díaz et al., 2020), muestran un lento desarrollo a la hora de valorar y asignar los recursos a la producción del conocimiento (Núñez-Guerrero & Rodríguez-Monroy, 2015). El problema radica en que no todas las IES han logrado niveles de excelencia en relación con el manejo del conocimiento, porque no todas lo gestionan de manera correcta (Herrera, 2019). Por ello, por un lado, la Universidad debe tener en cuenta la responsabilidad social que le obliga a relacionarse con sectores externos para favorecer y expandir el conocimiento producido (Bedoya et al., 2018) y por otro, la importancia de la dimensión social de la GC mediante comunidades de práctica, aprendizaje colaborativo o cultura organizacional (Castro et al., 2019).

Los estudios sobre TIC y GC muestran la diversa percepción de los estudiantes universitarios sobre el tema (Henderson et al., 2017; Englund et al., 2017; Enríquez et al., 2019): reconocen de manera general un efecto positivo de las TIC en la GC, pero no profundizan en las herramientas y en los procesos que son más favorables para su aplicación (Araya et al., 2018), lo que justifica la importancia de este estudio.

Cantón y Ferrero (2016) analizan los procesos y los componentes de la GC en universitarios apoyados por las TIC referidos al estudio de cuatro dimensiones clave. En primer lugar, la Gestión de la Información con el objetivo de optimizar la utilidad y contribución de los recursos informáticos para alcanzar los objetivos de la organización; transformando la información en conocimiento desde una dimensión personal y social (Choo, 2002). En segundo lugar, en el proceso de transformar la información en conocimiento, el estudiante utiliza estrategias de procesamiento cognitivo (Paredes-Gavilanes et al., 2017), usando las TIC que le permiten el flujo, la creación, la transformación, y la difusión del conocimiento (Ahedo-Ruiz & Danvilla, 2014). Y en tercer lugar, la gestión del aprendizaje resultante donde, mediante varios procesos

(know how), se trasfiere el aprendizaje individual e institucional para usar y aplicar colectivamente el conocimiento ya procesado en lecciones aprendidas (Leiva & Astorga, 2014). Finalmente, las herramientas TIC son fundamentales para que se desarrollen con efectividad todos los procesos de GC (Niebles-Núñez et al., 2016; Ruggles, 2017), ya que mejoran la gestión de los procesos al ser un catalizador del flujo de conocimiento y se convierten en un importante factor de éxito en los estudiantes (Zabaleta-De-Armas et al., 2016). Se hace necesario facilitar estrategias que permitan crear más oportunidades de desarrollo de la competencia digital y los procesos en los estudiantes (Colás-Bravo et al., 2019).

La revisión señalada evidencia la relevancia, la pertinencia y la necesidad de estudios sobre el tema (Rodríguez et al., 2019), poniendo de manifiesto el interés de este y a su vez mostrando vacíos en el ámbito práctico de su uso, interés y diferencias entre universitarios. Este vacío es el que pretende rellenar esta investigación vinculando la GC con la dimensión social del mismo a través de los Entornos Virtuales de Aprendizaje que permitan mejorar ayudando a situar el conocimiento a disposición de todos (Liuska-Martínez, 2019).

1.1. Objetivos de la investigación

Con la finalidad de conocer el punto de partida, para así tratar de mejorar sus procesos de aprendizaje, se pretende conocer la percepción que tienen los estudiantes noveles de educación superior sobre la GC. Se identifican, por un lado, los procesos clave de la GC en universitarios a través del uso de las herramientas TIC, y por otro se busca identificar diferencias entre dos perfiles académicos distintos como son los estudiantes de Magisterio e Ingeniería. Todo esto se concreta en dos objetivos específicos:

- 1) Analizar los patrones de uso de las TIC como apoyo a los procesos de GC en estudiantes de ambas titulaciones.
- 2) Conocer si las catorce herramientas TIC, las estrategias y los procesos de GC difieren o son similares en estudiantes de Magisterio e Ingeniería.

2. Material y métodos

2.1. Muestra

La selección de la muestra se ha realizado en dos ramas de conocimiento tradicionalmente diferentes (Letras-Ciencias, Magisterio e Ingeniería) que en ninguno de sus planes de estudio incluyen la GC como competencia general. Se encuestó en el curso 2018-2019 a 200 estudiantes de primer curso, 28 hombres y 72 mujeres en el Grado de Maestro de Educación Primaria, y 75 hombres y 25 mujeres, en el Grado de Ingeniería Industrial en las especialidades de Electrónica y Mecánica (maestros: 1^{er} curso n=100; ingenieros: 1^{er} curso n=100). El muestreo fue intencional para distribuir uniformemente la muestra entre una Facultad de Educación y una Escuela de Ingeniería Industrial, Informática y Aeroespacial.

2.2. Instrumento de investigación: Fundamentos y estructura

El instrumento utilizado deriva de un primer estudio piloto orientado para la construcción del cuestionario de medida. Está relacionado con el manejo de las herramientas TIC y las prácticas de GC y se basó en las cuatro dimensiones e indicadores que se definen en el estudio de Cantón y Ferrero (2016) y en la Tabla 2. El cuestionario denominado MAINGC se diseñó con escala Likert (1-4)

(Tabla 1: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12653942.v1>), y se dividió en tres partes: la primera referida a los datos del perfil personal y académico de los estudiantes; la segunda a la frecuencia de uso de catorce herramientas TIC que los estudiantes utilizan en el ámbito académico; y la última parte del instrumento tiene 36 ítems agrupados en cuatro bloques que se corresponden con las cuatro dimensiones de la GC citadas.

Dimensiones GC	Procesos GC	Ítems
Gestión de la Información	Búsqueda, categorización y simplificación de la información adquirida a través del uso de los recursos de información disponibles	1-7
Trasformación de la información en conocimiento	Trasformación de la información en conocimiento a través de diferentes estrategias de procesamiento cognitivo, facilitando el almacenamiento, la estructuración y la asimilación.	8-17
Gestión del aprendizaje resultante	Mediante procesos (know how) se transfiere y se usa el aprendizaje individual y organizativo para ser reutilizado y aplicado el conocimiento, dando como resultado las lecciones aprendidas	18-27
Herramientas TIC en apoyo a la GC	Mejora de su gestión mediante flujos de conocimiento y estrategias que desarrollan su competencia digital permitiendo crear, almacenar y compartir.	28-36

Fue validado por ocho expertos universitarios para obtener la validez del mismo (Fox, 1981) con criterios de pertinencia, univocidad y relevancia para cada ítem, usando como criterio la eliminación, permanencia o modificación en cada ítem de tres o más expertos. Para comprobar su fiabilidad se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 24. Se realizó un análisis factorial con la técnica multivariante mediante el método de extracción de componentes principales (ACP). La medida general de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue de 0,867 con medidas individuales de KMO todos los valores superaron 0,6, clasificación según Kaiser (1974). Se comprobó que los datos eran factorizables, mediante la prueba de esfericidad de Bartlett que fue estadísticamente significativa ($p < ,0005$).

Con los ítems resultantes se obtuvo la consistencia interna y la fiabilidad del cuestionario mediante el alfa de Cronbach obteniendo un 0,8 lo que le confiere una elevada consistencia interna y una alta fiabilidad. Los análisis estadísticos fueron escritos en «R» (R Core Team, 2018), aplicándose de modo específico los paquetes «vcd» y «cluster». Midiendo, por un lado, el grado de asociación entre las variables nominales mediante el coeficiente V de Cramer y por otro, el análisis de agrupamiento (cluster) jerárquico de dichas variables, donde se han calculado las distancias de pareado mediante la métrica de Gower (adecuada para variables categóricas). De modo que, cuanto más alejadas se encuentren entre sí dentro del dendrograma (representación gráfica del análisis), mayor será la diferencia entre ambas. Esto permite agrupar variables con comportamientos similares.

Para realizar un mejor análisis de datos, se clasificaron las diferentes herramientas TIC presentes en el estudio según su naturaleza (Tabla 3).

Herramientas de comunicación	Correo electrónico institucional (CEI)
	Correo electrónico personal (CEP)
	Chat (CHT)
	WhatsApp (WAP)
Herramientas para crear y compartir recursos	Weblogs (WLG)
	Wikis (WKS)
	Tutoriales (TUT)
	Plataformas Web (PTF)
	Mapas Conceptuales (MCT)
	Hashtags (HST)
Redes Sociales	Facebook (FBK)
	Twitter (TWT)
	Instagram (ITG)
	YouTube (YTB)

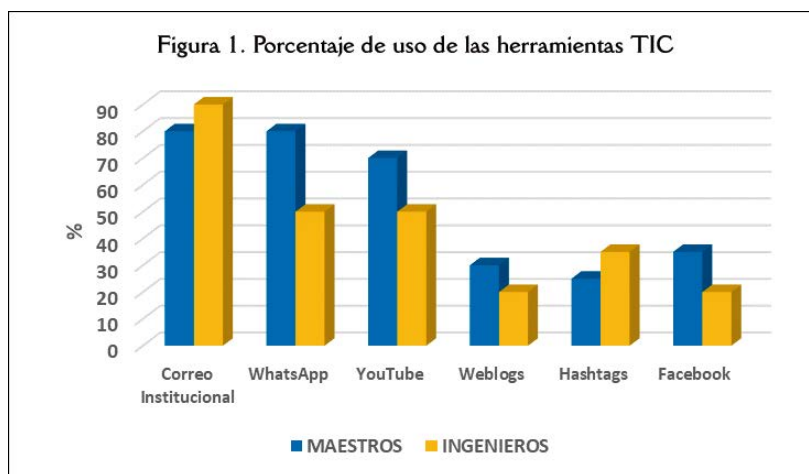
2.3. Procedimiento

El cuestionario se aplicó en el primer semestre de noviembre a enero del 2018, momento de inicio de las respectivas enseñanzas universitarias. A los estudiantes de magisterio se les envió a sus correos electrónicos institucionales mediante el formato telemático Google Forms; a los estudiantes de ingeniería se les suministró en formato papel de manera presencial. El motivo de la diferencia es la presencia o ausencia del profesorado participante en la investigación.

3. Análisis y resultados

3.1. Análisis descriptivo

En primer lugar, se analizaron estadísticos descriptivos para las variables que corresponden con las cuatro dimensiones citadas y las herramientas TIC. Los resultados muestran el alto nivel de acuerdo que existe entre los estudiantes de ambas titulaciones en las dimensiones que abarcan la gestión de la información, la transformación de la información en conocimiento y la gestión del aprendizaje resultante (Figura C1: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12653942.v1>); esto queda patente en el uso del conocimiento para resolver problemas (más del 88%), el intercambio del conocimiento (90%) y la organización del contenido mediante el uso de las TIC (más del 80%).



En efecto, en la inmensa mayoría de los ítems contenidos en estas dimensiones (ítems 1 a 27), el porcentaje de estudiantes que se mostró «de acuerdo» o «totalmente de acuerdo» superó el 60% en todos los casos, situándose de media en el entorno del 80%.

Resulta también significativo que en muchos de los ítems comprendidos en la cuarta dimensión (herramientas TIC en apoyo a la GC) esta tónica se rompe, y la suma de los estudiantes que están «de acuerdo» o «totalmente de acuerdo» desciende hasta el entorno del 40% para ambas titulaciones. Esto es especialmente cierto para los ítems 31 a 36, donde se mide el grado de proactividad de los estudiantes a la hora de usar las TIC en actividades relacionadas con gestión de la información y transferencia de conocimiento.

En lo que se refiere a las TIC, un primer análisis de los resultados ofrecidos en la Figura 1 y la Figura C2 (<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12653942.v1>) evidencia que las herramientas que emplean con mayor frecuencia los estudiantes en el entorno académico son el correo institucional, WhatsApp y YouTube (más de un 50% las emplea a diario). Otras como los Weblogs, Hashtags y Facebook gozan habitualmente de menor popularidad entre los estudiantes (menos del 35%).

3.2. Análisis de asociación de variables nominales con el coeficiente V de Cramer

Con el objetivo de identificar y cuantificar de forma sistemática estas diferencias (y similitudes) se empleó la V de Cramer como medida de la fuerza de la asociación entre variables nominales. Estas variables serán, en el caso que nos ocupa, el grado de acuerdo para los ítems de la GC y la frecuencia de uso para las TIC. En definitiva, la V de Cramer ofrece información sobre la existencia de una correlación (bien sea positiva o negativa) entre las respuestas ofrecidas por los estudiantes de una y otra titulación. Los resultados de este análisis se recogen en las Tablas 4, 5 y 6, que incluyen únicamente ítems y TIC en los que se observaron diferencias entre ambos grupos de estudiantes con un nivel de significación $p < 0,05$.

Tabla 4. Correlación en relación a los perfiles académicos

	Herramientas TIC	Titulación Magisterio (M) Ingeniería (I)	V de Cramer	Gestión del Conocimiento	Ítems (Tabla 1)	V de Cramer
Uso de las TIC	Correo Institucional	I	0,265*		3	0,245**
					5	0,315*
	Correo Personal	M	0,206**		6	0,302*
					11	0,280*
	Wikis	I	0,309*		13	0,282*
					15	0,280**
	Tutoriales	I	0,275*		16	0,319*
					17	0,370*
	M. Conceptuales	M	0,263*		18	0,268*
					23	0,296*
	Hashtag	M	0,259*		24	0,377*
	Facebook	M	0,527*		26	0,264*
Twitter	M	0,278*	29	0,293**		
Instagram	M	0,387*	31	0,276*		
YouTube	M	0,238*	34	0,282*		

Nota. Se incluyen únicamente aquellas variables con un nivel de significación (**p <0,05; *p<0,01).

Los resultados revelan que, en ambas titulaciones, más de un 70% de los estudiantes se mostraron de acuerdo o muy de acuerdo en todos los ítems recogidos en la primera dimensión (gestión de la información). Sin embargo, se observa que existen diferencias significativas entre ambas titulaciones en lo que se refiere a la percepción de los estudiantes en los ítems 3,5 y 6, siendo siempre los estudiantes de magisterio quienes ofrecen respuestas más positivas [ej. $V_{item3}=0,245$, $p<0,05$; $V_{item5}=0,315$; $p<0,01$; $V_{item6}=0,302$; $p<0,01$].

En lo que respecta a la segunda dimensión (transformación de la información en conocimiento) esta resultó ser la más controvertida, puesto que se detectó un mayor número de ítems de GC, donde la percepción de los estudiantes de ambas titulaciones difiere de forma significativa. Así, en los ítems 11,13, 15, 16 y 17, vuelven a ser los estudiantes de magisterio quienes muestran una mayor interiorización de estos procesos [ej. $V_{item11}=0,280$, $p<0,01$; $V_{item13}=0,282$; $p<0,01$; $V_{item15}=0,280$; $p<0,05$; $V_{item16}=0,319$; $p<0,01$; $V_{item17}=0,370$; $p<0,01$]. Al igual que ocurría en la anterior, en la tercera dimensión (gestión del aprendizaje resultante), se observó un buen número de discrepancias entre ambas titulaciones. Es el caso de los ítems 18, 23, 24 y 26, donde vuelve a destacar de manera positiva la percepción de los estudiantes de magisterio en sus respuestas [ej. $V_{item18}=0,268$, $p<0,01$; $V_{item23}=0,296$; $p<0,01$; $V_{item24}=0,377$; $p<0,01$; $V_{item26}=0,264$; $p<0,01$].

Como ya se mencionó anteriormente, las respuestas ofrecidas por los estudiantes en la cuarta dimensión (herramientas TIC en apoyo a la GC), mostraron un nivel de acuerdo muy inferior al observado en las otras dimensiones. Cabe destacar la existencia de diferencias significativas en los ítems 29, 31 y 34, donde los estudiantes de magisterio mostraron nuevamente, y de forma clara, un mayor grado de acuerdo ante las cuestiones planteadas [ej. $V_{item29}=0,293$, $p<0,05$; $V_{item31}=0,276$; $p<0,01$; $V_{item34}=0,282$; $p<0,01$]. Referido a las diferencias en el grado de uso de las TIC se muestra que el patrón de uso de estas herramientas depende de forma significativa de la titulación en la que se haya matriculado el estudiante. Así, el uso de Mapas conceptuales, Hashtag, Facebook, Twitter, Instagram y YouTube con fines académicos resultó ser más frecuente entre los estudiantes de magisterio que entre los de ingeniería [ej. $V_{mapasconcep}=0,263$, $p<0,01$; $V_{hashtag}=0,259$; $p<0,01$; $V_{facebook}=0,527$; $p<0,01$; $V_{twitter}=0,278$; $p<0,01$; $V_{instagram}=0,387$; $p<0,01$; $V_{youtube}=0,238$; $p<0,01$]. En cambio, se observó que, a pesar de la poca frecuencia de uso de Wikis y Tutoriales en ambas titulaciones, fueron los estudiantes de ingeniería quienes las emplearon con mayor frecuencia [ej. $V_{wikis}=0,309$, $p<0,01$; $V_{tutoriales}=0,275$; $p<0,01$].

En lo que se refiere a la utilización del correo hay disparidad, encontrándose diferencias en ambas titulaciones. En efecto, mientras que los estudiantes de magisterio hacen un mayor uso del correo personal [ej. $V_{correopers}=0,206$, $p<0,05$], los estudiantes de ingeniería consultan y emplean con más frecuencia el correo institucional [$V_{correoinst}=0,265$; $p<0,01$].

	Ítems	Género	V de Cramer	TIC	Género	V de Cramer
MAESTROS	4	Mujer	0,245**	Correo	Hombre	0,362 *
	11	Mujer	0,315**	Institucional		
INGENIEROS	12	Hombre	0,268**	Correo	Hombre	0,417*
	13	Mujer	0,319**	Personal	Hombre	0,340 *
	20	Mujer	0,376*	WhatsApp		

Nota. Se incluyen únicamente aquellas variables con un nivel de significación (**p <0,05; *p<0,01).

En relación con el género, en la primera dimensión y para el caso de los estudiantes de magisterio, existe una importante discrepancia en cuanto al ítem 4 (identifico, analizo y clasifico las fuentes de información más adecuadas para cada tarea), donde las mujeres muestran un mayor grado de acuerdo [ej. $V_{item4}=0,245$, $p<0,05$].

En la segunda dimensión, las mujeres maestras muestran un mayor acuerdo en el ítem 11 (hago resúmenes, gráficos, esquemas o tablas para organizar la materia de estudio) [ej. $V_{item11}=0,315$, $p<0,05$], mientras que las estudiantes de ingeniería revelan un grado de acuerdo significativamente mayor en el ítem 13 (cuando dispongo de abundante información sobre un tema sé cómo organizarla y sistematizarla) [ej. $V_{item13}=0,319$, $p<0,05$].

Respecto a la tercera dimensión, encontramos que en el ítem 20 (mi conocimiento es realmente accesible a los demás estudiantes), las mujeres estudiantes de ingeniería mostraron un grado de acuerdo significativamente mayor al de los hombres [ej. $V_{item20}=0,376$, $p<0,01$].

En la cuarta y última dimensión, los resultados revelan que, para los estudiantes de magisterio, el correo institucional es consultado con más frecuencia por hombres que por mujeres [ej. $V_{correoinst}=0,362$, $p=0,004$]. Sin embargo, en el caso de los estudiantes de ingeniería, corresponde al correo personal el más utilizado [ej. $V_{personal}=0,417$, $p=0,004$].

	TIC	Edad	V de Cramer	Ítems	Edad	V de Cramer
MAESTROS	Instagram	>23	0,329*	2	>21	0,280**
				19	>21	0,282**
INGENIEROS	Facebook	21 a 23	0,419*	12	>21	0,377**

Nota. Se incluyen únicamente aquellas variables con un nivel de significación (**p <0,05; *p<0,01).

En cuanto al rango de edades, y continuando con los estudiantes de magisterio, en la primera dimensión, los mayores de 21 años muestran un mayor grado de desacuerdo en el ítem 2 (consulta la información especializada mediante Internet, correo electrónico y bases de datos externas e internas a la universidad), siendo además más reacios al uso de herramientas TIC que sus compañeros menores de 21 años [ej. $V_{item2}=0,280$, $p<0,05$]. Por otro lado, los estudiantes de ingeniería mayores de 21 años en la segunda dimensión se manifiestan mayormente en desacuerdo en el ítem 12 (descarto la información no relevante para la tarea) [ej. $V_{item12}=0,377$, $p<0,05$].

En cuanto a la tercera dimensión, los estudiantes de magisterio mayores de 21 años mostraron mayor desacuerdo en el ítem 19 (en mi opinión, es más importante compartir conocimiento que poseer conocimiento) [ej. $V_{item19}=0,282$, $p<0,05$].

En relación con el uso de las herramientas TIC, el uso de Facebook es más frecuente en la franja de 21 a 23 años [ej. $V_{facebook}=0,419$, $p<0,01$], mientras que Instagram resultó ser una red social usada con poca frecuencia en el entorno académico entre los estudiantes mayores de 23 años [ej. $V_{instagram}=0,329$, $p<0,01$].

3.3. Análisis de clúster

Para profundizar en el estudio de las similitudes y diferencias entre los resultados en ambas titulaciones, se recurrió al análisis de grupos o análisis de clústers (Figuras C3 y C4: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12653942.v1>). Este análisis estadístico busca agrupar en conjuntos una serie de individuos en función de su similitud. En este caso, la similitud aparece en los patrones de respuestas ofrecidas a los ítems de la GC y en los patrones de uso de las TIC. Los resultados se representan en forma de dendrogramas, en los que la longitud de las barras verticales representaría la

distancia entre individuos o grupos. Los patrones de respuesta a los ítems incluidos en las diferentes dimensiones de GC también fueron muy similares entre los estudiantes de ambas titulaciones. Así, los ítems 31, 33, 34 y 35 aparecen incluidos dentro del mismo clúster, tanto para los estudiantes de magisterio como para los de ingeniería (Figuras C3: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12653942.v1>). También se observa una cierta tendencia (aunque no tan clara como en el caso anterior) a agruparse dentro de mismo clúster los ítems 7, 9, 18, 21 y 29 (Figuras C3: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12653942.v1>).

En el caso del resto de ítems es más difícil encontrar un patrón común general, pero sí se puede decir que, al igual que hemos visto en los casos anteriores, la parte más débil en el proceso de GC es la tercera dimensión que corresponde con la gestión del aprendizaje resultante, la aplicación, creación y diseminación del nuevo conocimiento.

Las frecuencias de uso del correo personal, página web, YouTube, correo institucional y WhatsApp tienen patrones de uso muy similares entre los estudiantes de magisterio y tiende a repetirse de un modo bastante claro entre los estudiantes de ingeniería (Figuras C4: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12653942.v1>). Es la fase más superficial del uso de las TIC por lo que no es sorprendente este resultado.

4. Discusión y conclusiones

La finalidad del estudio, por un lado, fue analizar el uso de catorce herramientas TIC que los estudiantes noveles de Magisterio e Ingeniería utilizan en sus procesos de aprendizaje y, por otro lado, conocer cuáles son los procesos de GC claves para cada titulación. Como muestran los resultados, ambos grupos de estudiantes presentan un elevado grado de acuerdo en todas las dimensiones de GC salvo en la cuarta (herramientas TIC en apoyo a la GC). Esto significa que los estudiantes se perciben a sí mismos capaces de recabar datos, transformarlos en información y posteriormente en conocimiento en sus distintos niveles de aprendizaje (Choo et al., 2007). Ambas titulaciones parecen tener claramente asumida la primera fase del aprendizaje organizativo tal y como lo definen Slater y Narver (1995) y que se relaciona con la primera dimensión (gestión de la información). Igualmente ocurre en la segunda (transformación de la información en conocimiento), que reúne aquellos procesos que implican una transformación de la información en conocimiento tácito y de este en conocimiento explícito (Nonaka & Takeuchi, 1995). El elevado grado de acuerdo mostrado ante las cuestiones planteadas en esta dimensión, revela en los estudiantes un alto grado de madurez en el ejercicio de habilidades cognitivas tales como la intuición, la interpretación, las formas de razonamiento, etc. El alto porcentaje de acuerdo en la tercera dimensión (gestión del aprendizaje resultante), se relaciona con la organización del aprendizaje y con el modo que este permite aplicar, crear y diseminar el nuevo conocimiento. Este resultado está de acuerdo con Leiva y Astorga (2014), en tanto en cuanto muestra que los estudiantes reconocen la importancia de los procesos relacionados con el asentamiento del conocimiento explícito.

En contraste, en la cuarta dimensión (herramientas TIC como apoyo a la GC), el número de respuestas positivas desciende de forma significativa, evidenciando que no se alcanza el grado de integración total del uso de las TIC por parte del profesorado, como se refleja en los estudios de Manca y Ranieri (2016) y Ocaña et al. (2020). Esto significa que parece existir una carencia de estrategias adecuadas en ambas titulaciones que permitan poner en valor, dentro del marco de la sociedad de la información, el conocimiento adquirido en el entorno académico universitario.

Los resultados del cuestionario también arrojaron la existencia de diferencias significativas en un buen número de ítems de la GC, ya que de forma sistemática los estudiantes de magisterio parecen tener una percepción más positiva (mayor nivel de acuerdo) y se muestran más capaces a la hora de buscar, recabar y sintetizar información relevante. Además, poseen mayor destreza en la organización de dicha información y la ponen al servicio de la resolución de tareas. Por otro lado, son más conscientes de la importancia de organizar y compartir el conocimiento adquirido; más proclives al aprendizaje colaborativo y reconocen la importancia de una adecuada explotación y gestión del aprendizaje resultante. Además, ellos son más activos en los procesos de creación, aplicación y diseminación del nuevo conocimiento. Sin embargo, hay que señalar que se trata de autopercepciones que pueden deberse a la tendencia a dar la respuesta esperada que se da en titulaciones de humanidades y no en ingenierías, y que tiene que ver

con la honestidad y veracidad de las respuestas (Llorens, 2018). Se detectaron diferencias por titulación y género, siendo las mujeres estudiantes de magisterio las que mejor organizan las materias de estudio, mediante resúmenes, gráficos o esquemas, mientras que las estudiantes de ingeniería son mejores a la hora de organizar y sistematizar la información. Esto pone de manifiesto que, las mujeres tienen mejor asumidos los procesos de integración del conocimiento, mostrando una mayor aceptación en aquellas fases que implican entrenamiento, rutinas y sistematización del trabajo tal y como las define Hislop et al. (2018).

También se observaron diferencias por la edad de los estudiantes. Es significativo que, por ejemplo, los estudiantes de magisterio de más de 21 años otorgaron una mayor importancia a poseer conocimiento que a compartirlo, lo que evidencia una percepción más individualista. Esto se relaciona con el hecho de que los estudiantes de más de 21 años suelen ser repetidores y estar menos integrados con los nuevos estudiantes de primer curso. De igual modo, los estudiantes de ingeniería mayores de 21 se mostraron en desacuerdo en descartar la información no relevante para la tarea, dejando de nuevo patente en los estudiantes de este rango de edades, ciertas carencias en el proceso de aprendizaje organizativo.

En lo que se refiere a las TIC, queda de manifiesto la importancia de estas herramientas para ambos grupos de estudiantes, revelando su potencial académico como apoyo en las tres primeras dimensiones de la GC. Las herramientas empleadas con mayor frecuencia en el entorno académico (más de un 50% de los estudiantes las emplean a diario) fueron el correo institucional, WhatsApp y YouTube. Otras como los weblogs, hashtags y Facebook gozan de menor popularidad entre los estudiantes. Aun así, no se ha encontrado un patrón de uso de las TIC en ninguna de las titulaciones en su primer año, por lo que se aprecia un claro déficit en su competencia digital (Díaz-García et al., 2015). Además, coincidiendo con Cabero-Almenara (2015), se observa que utilizan las TIC como herramientas tecnológicas e instrumentales, pero no como instrumentos de formación para la GC.

En conclusión, la menor puntuación obtenida por los estudiantes de ingeniería respecto a los de magisterio, podría estar poniendo de manifiesto una insuficiencia en los primeros en lo que se refiere a los procedimientos y metodologías de GC adquirido durante al menos el primer año en la universidad. Cabe en este punto preguntarse si esta desviación podría ser de índole coyuntural, de modo que se puede ir corrigiendo a medida que el estudiante avanza en su formación, o si por el contrario estamos ante una situación estructural cuya rectificación demandaría un estudio de las causas para posteriormente diseñar estrategias que reconduzcan la situación. Una posible causa podría ser una mayor inseguridad en la elección de los estudios por parte de los estudiantes de ingeniería como sugiere Esquivel-Alcocer y Pinto-Sosa (1994). También podemos apuntar aquí la escasa sensación de autoeficacia, acompañada por elevadas tasas de absentismo, que suelen presentar los estudiantes de ingenierías durante los primeros cursos como resultado de la dificultad de los propios estudios (López-Fernández et al., 2014).

Este trabajo presenta algunas limitaciones, en primer lugar, en relación con los datos autoinformados, ya que el cuestionario podría contener algún tipo de sesgo (aspectos culturales y/o emocionales, voluntarismo) que pudiera influir en la sinceridad de las respuestas y, en segundo, la utilización del correo electrónico aporta veracidad, pero pudo limitar las respuestas en algunos estudiantes.

En futuros trabajos se debería considerar diferentes ramas de conocimiento, incluyendo un estudio longitudinal de seguimiento de la muestra en cursos posteriores. Además, sería recomendable llevar a cabo más estudios en esta línea que garanticen una mejora de la calidad en el ámbito universitario.

Apoyos

Esta investigación cuenta con el apoyo del Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación, y el Departamento de Tecnología Minera, Topográfica y de Estructuras de la Universidad de León (España).

Referencias

- Abdolvahabi, M., Sofiyabadi, J., Abdolvahabi, M., & Valmohammadi, C. (2014). Case on e-learning and knowledge management practices. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*, 4(12), 264-264. <https://doi.org/10.5958/2249-7307.2014.01022.6>
- Abu-Naser, S.S., Al-Shobaki, M.J., & Abu-Amuna, Y.M. (2016). Knowledge management maturity in universities and its impact on performance excellence. Comparative study. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 3(4), 4-14. <https://bit.ly/33GTWTH>
- Aguiar, B.O., Velázquez, R.M., & Aguiar, J.L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la educación superior.

- Espacios*, 40(2), 8-20. <https://bit.ly/2WH4fFS>
- Ahedo-Ruiz, J., & Danvilla, I. (2014). Las nuevas tecnologías como herramientas que facilitan la educación formativa en la educación. In *Estrategias innovadoras para la docencia dialógica y virtual* (pp. 25-40). <https://bit.ly/2xkzlbx>
- Araya, S., Henríquez, C., Ramírez, & Barra, A. (2018). Explorando la relación entre gestión del conocimiento y el rendimiento organizativo en instituciones de educación superior universitaria. *RISTI*, 17, 947-959. <https://bit.ly/2ZAVa0Q>
- Bedoya, E.A., Behaine, B., Severiche, C.A., Marrugo, Y., & Castro, A.F. (2018). Redes de conocimiento: Academia, empresa y estado. *Espacios*, 39(8), 16-30. <https://bit.ly/2JbV0lb>
- Cabero-Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Tecnología, Ciencia y Educación*, 1, 19-27. <https://bit.ly/3bllxwb>
- Cantón-Mayo, I., & Ferrero-de Lucas, E. (2016). Knowledge management in education journals. *Educar*, 52, 401-401. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.757>
- Capitillo, J.J.C., Santiago, E.D.R.C., Rodríguez, L.M.F., & Barrios, J.L.L. (2019). Gestión del conocimiento en universidades públicas. *Revista Científica*, 4(14), 182-204. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.9.182-204>
- Cebrián-Cifuentes, S., Suárez-Rodríguez, J., & Aliaga-Abad, F. (2015). Perfiles de competencias tecnológicas y pedagógicas de los/as estudiantes de ingeniería y su relación con el uso de las TIC y algunas variables personales y contextuales. In AIDIPE (Ed.), *Investigar con y para la sociedad*, volume 3 (pp. 1445-1456). Bubok. <https://bit.ly/2ZHilqy>
- Choo, A.S., Linderman, K.W., & Schroeder, R.G. (2007). Method and context perspectives on learning and knowledge creation in quality management. *Journal of Operations Management*, 25(4), 918-931. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.08.002>
- Choo, C.W. (2002). *Information management for the intelligent organization: The art of scanning the environment*. Information Today, Inc.
- Colás-Bravo-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., & de Cózar, S.R. (2019). The development of the digital teaching competence from a sociocultural approach. [El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural]. *Comunicar*, 61, 21-32. <https://doi.org/10.3916/c61-2019-02>
- Díaz-García, M.I., Belloch-Ortí, C., Suárez-Rodríguez, J., & Aliaga-Abad, F. (2015). Perfiles de competencia tecnológica y pedagógica en estudiantes universitarios de titulaciones del ámbito educativo. In AIDIPE (Ed.), *Investigar con y para la sociedad* (pp. 1513-1522). Bubok. <https://bit.ly/2ZHilqy>
- Englund, C., Olofsson, A.D., & Price, L. (2017). Teaching with technology in higher education: Understanding conceptual change and development in practice. *Higher Education Research & Development*, 36, 73-87. <https://doi.org/10.1080/07294360.2016.1171300>
- Enríquez, A. (2019). Gestión de conocimiento y universidad, visión prospectiva a partir de sus expertos. *Revista CS*, 29, 273-297. <https://doi.org/10.18046/recs.i29.2687>
- Esquivel-Alcocer, L.A., & Pinto-Sosa, J.E. (1994). Toma de decisiones: Autoreporte de los factores que influyen en la elección de una carrera profesional. *Ciencia*, 3(9), 37-53. <https://bit.ly/3drBzXf>
- Flores-Quispe, M.A. (2017). *La Gestión del Conocimiento educativo en una organización que aprende*. [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo]. <https://bit.ly/3gHx37R>
- Fox, D.J. (1981). *El proceso de investigación en educación*. EUNSA.
- García-Martín, S., & Cantón-Mayo, I. (2019). Use of technologies and academic performance in adolescent students. [Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes]. *Comunicar*, 59, 73-81. <https://doi.org/10.3916/c59-2019-07>
- Henderson, M., Selwyn, N., & Aston, R. (2017). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1567-1579. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>
- Herrera, Z.C. (2019). La gestión del conocimiento en las universidades experimentales de Venezuela. *Revista Científica*, 4(11), 380-395. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.11.20.380-395>
- Hislop, D., Bosua, R., & Helms, R. (2018). *Knowledge management in organizations: A critical introduction*. Oxford University Press.
- Imamura-Díaz, J.I., Keeling-Alvarez, M., & Barreto-Gelles, I. (2020). La gestión del conocimiento como plataforma para socializar la producción científica. *Ingeniería Industrial*, 41(1), 1-9. <https://bit.ly/3drqEwy>
- Kaiser, H.F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/bf02291575>
- Leiva, M.V., & Astorga, D.E. (2014). Condiciones de desarrollo institucional en los centros escolares de Chile. *REDIE*, 16(2), 35-51. <https://bit.ly/2ZK5vYy>
- Liuska-Martínez, N. (2019). Las redes sociales para la gestión del conocimiento. *REFCaIE*, 7(3), 203-211. <https://bit.ly/2y6J1qA>
- Llorens, J.A. (2018). Autopercepción de los estudiantes acerca de la adquisición de las CTs y su contribución a la mejora de las actividades de aprendizaje. In J. A. Llorens-Molina (Ed.), *IN-RED 2018. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia En Red* (pp. 1159-1161). <https://doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8595>
- López-Fernández, D., Alarcón-Cavero, P.P., Rodríguez-Sánchez, M., & Casado-Fuente, M.L. (2014). Motivación en estudiantes de ingeniería: Un caso de estudio con teorías e instrumentos para su medida y desarrollo. *Revista de Docencia Universitaria*, 12(4), 343-376. <https://doi.org/10.4995/redu.2014.5627>
- Manca, S., & Ranieri, M. (2016). Facebook and the others. Potentials and obstacles of Social Media for teaching in higher education. *Computers & Education*, 95, 216-230. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.012>
- Maravilhas, S., & Martins, J. (2019). Strategic knowledge management in a digital environment: Tacit and explicit knowledge in Fab Labs. *Journal of Business Research*, 94, 353-359. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.061>
- Masádeh, R., Shannak, R., Maqableh, M., & Tarhini, A. (2017). The impact of knowledge management on job performance in higher education. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(2), 244-262. <https://doi.org/10.1108/jeim-09-2015-0087>

- Niebles-Núñez, W.A., Hernández-Palma, H.G., & Cardona-Arbeláez, D. (2016). Gestión tecnológica del conocimiento: Herramienta moderna para la gerencia de instituciones educativas. *RIDI*, (pp. 25-36). <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5633>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *Knowledge and management*. Oxford University Press.
- Núñez-Guerrero, Y., & Rodríguez-Monroy, C. (2015). Gestión de recursos intangibles en instituciones de educación superior. *Revista de Administração de Empresas*, 55(1), 65-77. <https://doi.org/10.1590/s0034-759020150107>
- Ocaña, Y., Valenzuela, A., Gálvez, E., Aguinaga, D., Nieto, J., & López, T.I. (2020). Gestión del conocimiento y tecnologías de la información y comunicación (TIC) en estudiantes de ingeniería mecánica. *Apuntes Universitarios*, 10(1), 77-88. <https://doi.org/10.17162/au.v10i1.419>
- Paredes-Gavilanes, J., Calvopiña-Andrade, D., Velasco-Samaniego, V., & Álvarez Román, J. (2017). La gestión del conocimiento y su pertinencia en la educación universitaria. *Revista Científica Hermes*, 19, 475-475. <https://doi.org/10.21710/rch.v19i0.374>
- R Core Team (Ed.) (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. (version 3.5.3). [Software]. <https://bit.ly/33HgALs>
- Raisinghani, M.S., Bekele, R., Idemudia, E., & Nakarmi, A. (2016). Managing knowledge in organizations: Tools & techniques for competitive advantage. *Journal of Business Management and Economics*, 4(2), 9-13. <https://doi.org/10.15520/jbme.2016.vol4.iss2.175.pp09-13>
- Rodríguez, C., Sanz, M., & Alonso, S. (2019). Technology and Higher Education: A Bibliometric Analysis. *Education Sciences*, 9(3), 169-169. <https://doi.org/10.3390/educsci9030169>
- Rodríguez-Montoya, C., & Zerpa, C.E. (2019). Gestión del conocimiento en programas de postgrado: Un modelo prescriptivo. *Pixel-Bit*, 55(55), 179-209. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.10>
- Ruggles, R. (2017). *Knowledge management tools*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080509846>
- Slater, S.F., & Narver, J.C. (1995). Market orientation and the learning organization. *Journal of Marketing*, 59(3), 63-74. <https://doi.org/10.2307/1252120>
- Stukalina, Y. (2012). Addressing service quality issues in higher education: The educational environment evaluation from the students' perspective. *Technological and Economic Development of Economy*, 18, 84-98. <https://doi.org/10.3846/20294913.2012.658099>
- Valdez, L., García-Pérez, D., & Maldonado-Guzmán, G. (2016). Management of knowledge, innovation and performance in SMEs. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 11, 141-176. <https://doi.org/10.28945/3455>
- Valle-Castañeda, W., Camejo-Puentes, M., & Vilaú-Aguar, Y. (2019). La gestión del conocimiento en el Licenciado en Educación Primaria. *Mendive*, 17(3), 409-420. <https://bit.ly/31U3KuA>
- Zabaleta-De-Armas, M.I., Brito-Carrillo, L.E., & Garzón-Castrillón, M.A. (2016). Knowledge management system in the it area for a university in the Colombian Caribbean. *Revista Lasallista de Investigación*, 13(2), 136-150. <https://doi.org/10.22507/rli.v13n2a13>