

---

# Herramientas asociadas al aprendizaje informal: oportunidades para potenciar los entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia

Tools linked to informal learning: opportunities to strengthen personal learning environments of university students during the times of pandemic

与非正式学习相关的工具: 疫情期间改进大学生个人学习环境的机会

Инструменты, связанные с неформальным обучением: возможности для улучшения личной среды обучения студентов университета во время пандемии

---

**José Antonio García-Martínez**

Universidad Nacional, Centro de Investigación y Docencia en Educación

jose.garcia.martinez@una.cr

<https://orcid.org/0000-0003-0709-0814>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-01-28

Aceptado: 2021-05-21

Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

García-Martínez, J. A. (2021). Herramientas asociadas al aprendizaje informal: oportunidades para potenciar los entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia. *Publicaciones*, 51(3), 215–235. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18090>

## Resumen

Los aprendizajes informales están cobrando relevancia para la adquisición de habilidades valiosas profesionalmente. En este sentido, las TIC, en general, y la construcción de un entorno personal de aprendizaje (PLE), en particular, se convierten en aliados favorables a tal fin. Sobre todo, han resultado claves en la situación de pandemia que ha obligado al cierre de las instituciones de educación formal en todo el planeta. El presente estudio tiene el objetivo de analizar qué herramientas utilizan los estudiantes para buscar información, crear contenido y compartir e interactuar en los ambientes informales. La metodología responde a un enfoque cuantitativo, bajo un diseño no experimental y transaccional. Se aplica un cuestionario a una muestra probabilística estratificada (n=1187) compuesta por estudiantes universitarios de las diferentes carreras de la Universidad Nacional (Costa Rica). Los principales hallazgos apuntan a que la búsqueda y gestión de información, junto con las herramientas para compartir e interactuar, son los componentes que emplean un mayor número de recursos digitales, siendo utilizadas las TIC en menor medida en las actividades relativas a la creación de contenido. Se han detectado diferencias entre grupos en cuanto al uso de herramientas en función de las variables sexo, edad y área de estudio. Se recomienda, por tanto, que las universidades implanten nuevas metodologías e impulsen estrategias más eficaces que permitan concienciar acerca de la relevancia del aprendizaje con tecnología, así como reconocer los aportes de los aprendizajes informales complementarios a la educación formal. La combinación de ambos aspectos facilitará el aprendizaje continuo y permanente para la adquisición de habilidades profesionales, sobre todo en el marco de las limitaciones y exigencias derivadas de la situación de pandemia mundial provocada por el COVID-19.

---

Palabras clave: TIC, PLE, Web 2.0, estudiantes universitarios, aprendizaje informal, educación superior.

---

## Abstract

Informal learning is gaining relevance for the acquisition of professionally valuable skills. In this sense, ICT in general, and the construction of a personal learning environment (PLE) in particular, become allies to this end. Moreover, they have been key during the times of pandemic when formal education institutions all over the planet have been forced to close. The present study has the objective of describing the tools used by students for the purpose of searching for information, creating content, and sharing and interacting in informal environments. The methodology follows a quantitative approach under a non-experimental and transactional design. A questionnaire is applied to a probabilistic stratified sample (n=1187) comprising university students from different programs at the Universidad Nacional (Costa Rica). The main findings suggest that the search and management of information, in addition to the tools used for sharing and interacting, are the components related to a higher number of digital resources, while being less used in activities related to content creation. Between groups, differences regarding the usage of tools have been detected according to the variables of sex, age and field of study. It is recommended that universities introduce new methodologies, and promote more efficient strategies that allow to raise awareness about the relevance of learning with technology, as well as to recognize the contributions of complementary informal learning to formal education. The combination of both aspects will facilitate continuous and permanent learning for the acquisition of professional skills, especially within the framework of the limitations and demands derived by the global pandemic situation caused by the COVID-19.

---

Keywords: ICT, PLE, Web 2.0, university students, informal learning, higher education.

---

## 概要

非正式学习与获得有价值的专业技能日益相关。从这个意义上说，信息通信技术，尤其是个人学习环境 (PLE) 的构建，成为了获得专业技能的有效手段。最重要的是，它们在全球由于疫情正式教育机构被迫关闭的情况下发挥了关键作用。本研究旨在分析学生在非正式环境中使用哪些工具来搜索信息、创建内容以及分享和互动。我们采用了非实验协议的定量方法，对由国立大学 (哥斯达黎加) 不同专业的大学生组成的分层概率样本 (n = 1187) 进行了问卷调查。主要调查结果表明，对信息搜索和管理以及网络共享和交互工具是最常用的数字资源，而在与内容创建相关的活动中使用 ICT 的程度较低。我们在性别、年龄和学习领域变量上发现了使用上述工具的差异。因此，研究建议大学实施新方法并推广更有效的战略，以提高人们对技术学习重要性的认识，并认可非正式学习对正规教育的补充作用。特别是在全球新冠疫情造成的限制和提出的需求下，这两个方面的结合将促进为获得专业技能的持续学习。

---

关键词: ICT, PLE, Web 2.0, 大学生, 非正式学习, 高等教育。

---

## Аннотация

Неформальное обучение становится все более важным для приобретения профессионально ценных навыков. В этом смысле ИКТ в целом и создание персональной среды обучения (ПСО) в частности становятся благоприятными союзниками в достижении этой цели. Прежде всего, они сыграли ключевую роль в ситуации пандемии, которая вынудила закрыть формальные учебные заведения по всему миру. Цель настоящего исследования - проанализировать, какие инструменты используют студенты для поиска информации, создания контента, обмена и взаимодействия в неформальной среде. Методология отвечает количественному подходу, в рамках неэкспериментального и транзакционного дизайна. Анкета была применена к стратифицированной вероятностной выборке (n=1187), состоящей из студентов различных специальностей Национального университета (Коста-Рика). Основные результаты показывают, что поиск и управление информацией, а также инструменты для обмена и взаимодействия являются компонентами, в которых используется большее количество цифровых ресурсов, при этом ИКТ в меньшей степени используются в деятельности, связанной с созданием контента. Были выявлены различия между группами по использованию инструментов в зависимости от пола, возраста и области исследования. Поэтому университетам рекомендуется внедрять новые методики и продвигать более эффективные стратегии для повышения осведомленности об актуальности обучения с помощью технологий, а также признать вклад неформального обучения в дополнение к формальному образованию. Сочетание обоих аспектов будет способствовать непрерывному обучению на протяжении всей жизни для приобретения профессиональных навыков, особенно в контексте ограничений и требований, возникающих в связи с глобальной пандемической ситуацией, вызванной COVID-19.

---

Ключевые слова: ИКТ, ПСО, Web 2.0, студенты университета, неформальное обучение, высшее образование.

---

## Introducción

Desde hace unas décadas se ha evidenciado la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la facilitación de las múltiples actividades propias de la vida social y, en particular, en el desarrollo de los procesos educativos. A raíz de la pandemia generada por el COVID-19, las TIC han cobrado mayor relevancia en

muchos contextos y muy especialmente en el ámbito de la enseñanza, al proporcionar nuevos cauces de interacción entre el estudiantado y los centros educativos (Salinas, 2020) y posibilitar la migración de los procesos de enseñanza y aprendizaje a los escenarios virtuales.

Aunque las universidades forman parte del conjunto de instituciones representativas de la educación formal y vienen desarrollando una transformación tecnológica silenciosa desde hace tiempo (Casillas & Ramírez, 2019), no han sido una excepción en esta crisis sanitaria y están sufriendo los devastadores efectos que ha causado en todos y cada uno de los sistemas de enseñanza. Miles de centros de educación superior de todo el mundo han visto cerradas las puertas, de manera que alumnos y profesores han tenido que sortear la adversidad provocada por la pandemia para llevar a cabo la acción sustantiva de formación, investigación y transferencia que los caracteriza. En este sentido, múltiples recursos tecnológicos han permitido solventar el problema de espacio y tiempo ante el cierre de las instituciones educativas y, particularmente, las universitarias (Sangrà, 2020).

Ante esta situación, se evidencia la importancia de la competencia digital del estudiantado, que ha de estar preparado para responder a las exigencias de la sociedad de la información, así como para sacar provecho de los múltiples recursos disponibles -especialmente de la web 2.0-. Por otro lado, también se debe reconocer la importancia de la educación informal como promotora de habilidades deseables en la sociedad contemporánea, especialmente en la era COVID-19, que ha requerido un proceso de reorganización familiar y de mayor colaboración entre las personas convivientes para asumir las tareas y actividades cotidianas en los diversos ámbitos de actuación: personal, familiar, social, laboral, de ocio, etc. La situación de pandemia puede derivar en un cambio de paradigma o, al menos, en una profunda reflexión sobre la prevalencia de los aprendizajes formales, más reglados y centrados en una institución, frente a la necesidad de estimular y reconocer los aprendizajes informales, donde el estudiantado es el protagonista y el director de su propio aprendizaje.

En este sentido, cobra importancia la construcción y desarrollo de los Personal Learning Environments (PLE), toda vez que se han reconocido las posibilidades que ofrecen, tanto para generar aprendizajes a través del empleo de recursos tecnológicos como para propiciar una descentralización que permita desplazar el eje del aprendizaje, desde una institución específica y un espacio temporal concreto, para darle protagonismo al propio estudiantado. A través del desarrollo de los PLE se fomenta el aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje informal, se impulsan los aprendizajes autodirigidos y la toma de conciencia de la necesidad de asumir la formación a lo largo y ancho de la vida (Aoki, 2020; González-Sanmamed et al., 2019)

## Personal Learning Environment

Desde hace unas décadas, el concepto de PLE ha sido motivo de reflexiones, debates e investigaciones (Castañeda et al., 2019) plasmadas en buen número de publicaciones (Yen et al., 2020). En gran medida, el protagonismo de este concepto se ha visto impulsado por la rápida proliferación de la tecnología, que facilita no solamente acceder y gestionar la información, sino que contribuye a que cualquier usuario puede cobrar un rol activo en la creación de contenidos en múltiples formatos, y además difundirlos de forma rápida y gratuita en la mayoría de los casos.

Tras la revisión de la literatura, se pueden identificar varias perspectivas de aproximación al concepto PLE (Gallego-Arrufat & Chaves-Barboza, 2014; Ordaz & González-Martínez, 2020). Por un lado, se propone un acercamiento desde una vertiente pedagógica, asumiendo que el aprendizaje es una actividad social que se desarrolla a lo largo de toda la vida. Si bien las instituciones de educación son el baluarte de los aprendizajes formales, los PLE adquieren mayor envergadura al incorporar los aprendizajes informales y las dinámicas sociales que los acompañan y que están siendo transformadas en gran medida por el uso de las TIC (Ordaz & González-Martínez, 2020). Por otro lado, existe también una acepción más tecnológica de los PLE (Sahin & Uluyol, 2016), que centra el interés en los recursos utilizados para la construcción y desarrollo de estos.

Para el presente trabajo, partimos del concepto de PLE propuesto por Castañeda y Adell (2013), que lo definen como el conjunto de herramientas, actividades e interacciones que se utilizan para aprender, tanto desde una vertiente pedagógica como tecnológica. En este sentido, la construcción y el desarrollo de un PLE generan un aprendizaje consciente, que se nutre a partir de los recursos disponibles que cada persona adapta de acuerdo con el contexto y que es capaz de utilizar tanto en espacios formales como informales. Igualmente, se caracteriza por la posibilidad de situar el eje del aprendizaje en la persona que aprende (Yen et al., 2019), promoviendo un aprendizaje autodirigido y a lo largo de la vida (González-Sanmamed et al., 2019).

Se proponen tres componentes transversales en los PLE (Castañeda & Adell, 2013). El primero queda relacionado con el acceso a la información, aspecto que cobra especial relevancia teniendo en cuenta la gran cantidad de contenido disponible. Unido a lo anterior, cabe destacar la posibilidad de formación no formal e informal disponible en línea, como los MOOC, que facilitan el aprendizaje flexible y ubicuo, y que repercute no solamente en el conocimiento adquirido por el aprendiz, sino también, en sus actitudes, aspiraciones y habilidades (Jung & Lee, 2020).

El segundo componente se refiere a las herramientas y estrategias para la creación de contenido. La oferta para este fin es amplia, diversa y facilitadora de la difusión en línea. El uso de los recursos se convierte en un aliado del desarrollo del análisis, la creatividad, y la síntesis, así como de *feedback* por parte de los usuarios que permite el diálogo y el mejoramiento continuo (Castañeda & Adell, 2013). Entre los recursos más utilizados para la creación de contenidos se encuentran los blogs y las wikis (Ñáñez-Rodríguez et al., 2019). Con respecto a los blogs, destacan estudios como Muñoz-Carril et al. (2020), que muestra las variables clave que intervienen en el uso de este recurso como mecanismo de aprendizaje: la autoeficacia percibida, las expectativas de resultados personales, el apoyo para mejorar los vínculos sociales, la percepción de su utilidad, la actitud y la percepción de alegría y disfrute.

El tercer componente de los PLE radica en aquellas herramientas y estrategias de comunicación y difusión de la información. El uso masivo de dispositivos como tablets y smartphones, así como la proliferación de múltiples recursos y aplicaciones, entre las que destacan las redes sociales, evidencia que estamos conectados la mayor parte del tiempo. Estas conexiones, pueden determinar las *personal knowledge networks* (PKN), que se nutren de aprendizajes forjados en ámbitos formales, pero también informales. Cada persona puede representar un nodo de convergencia (Sangrà & Wheeler, 2013), en el que confluyen las redes de conexión con información y experiencias que traspasan la barrera del espacio y del tiempo.

## Aprendizajes informales

El aprendizaje está adquiriendo nuevas formas de realización y cobrando un impulso inusitado al insertarse en un ecosistema digital dinámico y complejo (Siemens, 2004). Aunque la educación formal sigue siendo el principal enfoque para aprender, cada vez existe mayor conciencia de que el aprendizaje, como función inherente al ser humano, no queda relegado a un ciclo concreto, sino que se complementa con aprendizajes desde modalidades no formales e informales (Dai et al., 2020). En otras palabras, los nuevos paradigmas sugieren, más allá de formalizar lo informal (Sangrà & Wheeler, 2013), la conveniencia de poner en práctica estrategias y metodologías innovadoras que reconozcan la importancia de estos ámbitos para aprender a lo largo de la vida y el papel fundamental que juegan las TIC (González-Sanmamed et al., 2019).

Como respuesta a la tendencia de la sociedad actual a exigir al individuo la actualización o incluso el cambio profesional, fruto de la rápida obsolescencia del conocimiento (González-Sanmamed et al., 2020), y a la necesidad consiguiente de reformar la formación profesional (Sangrà & Wheeler, 2013), los organismos internacionales y las políticas educativas (García-Martínez et al., 2020) apuestan por el desarrollo de habilidades que faciliten al estudiantado la adaptación al cambio; por ejemplo, mediante la autodirección de su aprendizaje, con elementos de la educación formal, no formal e informal como piedra angular.

El aprendizaje informal es aquel que carece de planificación pedagógica y no está vinculado a una institución oficial de educación ni a un profesor, donde cada persona decide qué aprender de acuerdo con sus intereses y su ubicación en un contexto específico, convirtiéndose así en un recurso para la vida (Andreatos, 2007). El aprendizaje informal puede presentarse de manera casual, pero permite la adquisición de competencias esenciales para el desarrollo profesional y personal (González-Sanmamed et al., 2019). Estudios al respecto (Andreatos, 2007), indican que en torno al 80% de los conocimientos, habilidades y prácticas profesionales requeridos para ciertos trabajos derivan del aprendizaje informal.

En este sentido, las TIC son aliadas y promotoras del aprendizaje informal y, más allá de un mero instrumento de apoyo, están modificando las dinámicas socioculturales y el comportamiento humano (Dabbagh & Castañeda, 2020). El uso de *open educational resources* (OER) digitales o los MOOC generan oportunidades al respecto, aunque cabe destacar la dificultad de detectar el aprendizaje real por las particularidades de esta modalidad (Sangrà & Wheeler, 2013). Igualmente, la construcción y desarrollo de un PLE va a suponer un paso para generar conciencia en torno a cómo y con quién aprendemos, y facilitar el crecimiento tanto personal como profesional.

Algunos estudios sugieren aprovechar el potencial de las TIC para estimular los aprendizajes informales en el trabajo (Gerards et al., 2020). Igualmente, varias investigaciones concluyen que los estudiantes universitarios utilizan en mayor medida los recursos para acceder a la información (García-Martínez & González-Sanmamed, 2017; Tirado & Roque, 2019), siendo los motores de búsqueda y canales de vídeos los más usados. El componente del PLE relativo a la creación de contenido es el menos desarrollado (García-Martínez & González-Sanmamed, 2019; López et al., 2017). Este hallazgo se atribuye, por un lado, a la rápida aparición de recursos y la falta de tiempo o desinterés por descubrirlos, unido al uso todavía generalizado de recursos tradicionales que no facilitan la interacción ni ayudan a la difusión del contenido (García-Martínez & González-Sanmamed, 2019).

Otros autores (Alves & Ferreira, 2016), vinculan positivamente las redes sociales con la adquisición de aprendizajes informales, destacando factores como la interacción y la colaboración como potenciadores destacados, aunque resaltando también una baja frecuencia de análisis crítico de la información compartida en ellas. Estudios previos, señalan que los recursos más utilizados por los estudiantes universitarios para interactuar y compartir información son redes sociales y canales de vídeo (García-Martínez & González-Sanmamed, 2020), siendo las aplicaciones móviles el medio más frecuente (Leiva-Núñez et al., 2018).

A pesar de la polémica suscitada por la propuesta de Prensky (2001) relativa a los “nativos digitales”, existe consenso en que las personas más jóvenes (menores de 30 años) incorporan y aceptan más fácilmente las TIC en sus prácticas cotidianas (Rocha et al., 2020; Vázquez-Cano et al., 2020), aunque no necesariamente están vinculadas a procesos de aprendizaje (García-Martínez et al., 2016) y, en ocasiones, se da por supuesto que poseen competencias digitales por el mero hecho de ser jóvenes. Diversas investigaciones muestran cómo los jóvenes de 15 a 24 años se posicionan con mayor facilidad como expertos digitales, con respecto a grupos de 25 a 54 años y mayores de 55 (Sánchez et al., 2015; Sciumbata, 2020). Igualmente se evidencia cómo la edad es una variable positiva y significativa respecto a la percepción de utilidad, facilidad de uso y disfrute de los MOOC (Rocha et al., 2020).

## Metodología

Después de una exhaustiva revisión de literatura, el estudio se llevó a cabo desde un enfoque empírico-analista, y bajo un diseño ex post facto, caracterizado por no manipular variables, y de tipo transaccional, ya que los datos se obtienen en un solo momento. El alcance de la investigación es descriptivo (Hernández et al., 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo general de este estudio es analizar el uso de las herramientas tecnológicas que los estudiantes universitarios utilizan en sus PLE para el desarrollo de los aprendizajes informales. Se han planteado las siguientes hipótesis de investigación:

1. La variable sexo suscita diferencias significativas en la frecuencia de uso de las TIC en ambientes informales en los componentes de los PLE.
2. La edad genera diferencias significativas en el desarrollo de los PLE del estudiante, en cuanto al uso de recursos en ambientes informales.
3. No existen diferencias significativas en los recursos que utilizan en ambientes informales de acuerdo con el área de estudio.

## Población y muestra

La población de referencia (N=3165) corresponde a estudiantes universitarios de último año de carrera de la Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica. Se ha utilizado una muestra (n=1187) de tipo probabilístico estratificado (Hernández et al., 2014). Concretamente se definen siete estratos que responden a las diferentes facultades de la UNA, abarcando 51 carreras distintas. El cálculo de la muestra se llevó a cabo a través de la

fórmula de poblaciones finitas (Arnal et al., 1992): error 3%, un nivel de confianza de 95%, y la proporción esperada ( $p=5\%$ ).

La edad promedio de la muestra es de 24 años ( $DS= 4.18$ ) con un rango que varía entre los 20 y los 57 años. En la Tabla 1 se muestran algunas características muestrales.

Tabla 1

*Frecuencias absolutas y relativas de la muestra*

Área de estudio	Hombre				Mujer		
	427 (35.9%)				760 (64.1%)		
	CIDEA	CIDE	Literatura y letras	Tierra y Mar	C. Sociales	C. Salud	C. Exactas y naturales
	60 (5.1%)	235 (19.8%)	186 (15.7%)	69 (5.8%)	316 (26.6%)	118 (9.9%)	203 (17.1%)
Dispositivo utilizado	Laptop		PC		Tablet		Smartphone
	982 (82.7%)		78 (6.6%)		15 (1.3%)		112 (9.4%)
Conexión internet	Menos de 1 hora		1 a menos de 3		De 3 a menos de 5		Más de 5 horas
	63 (5.3%)		353 (29.7%)		401 (33.8%)		370 (31.2%)
Formación TIC	Informal presencial		Informal virtual		Curso secundaria		Curso universidad
	259 (21.8%)		159 (13.4%)		414 (34.9%)		451 (38.0%)

*Nota.* CIDEA: Centro de Investigación, Docencia y Extensión Artística; CIDE: Centro de Investigación y Docencia en Educación.

## Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Tras la revisión de la literatura, tanto la referida específicamente al tema de estudio como la metodológica, se opta por la utilización de la técnica de encuesta. Concretamente se elaboró un cuestionario *ad hoc* estructurado en diferentes bloques. En este trabajo se presentan los datos relacionados con el bloque de herramientas TIC en ámbitos informales. Este apartado incluyó 30 afirmaciones en una escala tipo Likert clasificadas en torno a los tres componentes de los PLE: acceder, crear y compartir información (Tabla 2). Las categorías de respuesta varían en un rango de 5 puntos (desde 1= nunca, hasta 5= siempre).

## Procedimiento y análisis

El cuestionario se sometió a juicio de expertos para cumplir con la validez de contenido. Una vez elaborado el primer borrador, se sometió a revisión por parte de 20 profesionales de las áreas de educación superior, metodología de investigación y tecnología educativa. De acuerdo con las observaciones y valoraciones obtenidas, se construyó la primera versión de la escala, que se aplicó, a través de una prueba piloto, a 45 estudiantes de características similares a la muestra final. Los resultados de esta prueba permitieron, por un lado, comprobar el funcionamiento correcto de la escala,



así como valorar el buen funcionamiento de los ítems a partir de los primeros análisis psicométricos.

El cuestionario definitivo se cumplimentó en las aulas de clase de forma autoadministrada. Para ello, el estudiantado dispuso del tiempo necesario para responder. Al entregar el instrumento se realizó una breve presentación del estudio por parte del investigador y se animó a los encuestados a realizar una lectura minuciosa de la primera página, donde se informaba de los aspectos relativos al objetivo de la investigación y el procedimiento para el tratamiento de los datos. Igualmente se hizo énfasis en el carácter voluntario, anónimo y confidencial del estudio, informando de la posibilidad de abandonar la participación en cualquier momento sin dar ninguna explicación previa. Al tratarse de estudiantes mayores de edad, el consentimiento informado se realizó de forma oral, y la entrega del cuestionario completo implicaba el consentimiento para el uso de los datos con fines de la investigación.

Una vez recogidos todos los cuestionarios se generó una base de datos con el paquete estadístico SPSS v.21. Se realizaron pruebas descriptivas (medidas de tendencia central, variabilidad y distribución) y *análisis* de consistencia interna Alpha de Cronbach y Omega, este último con el programa JASP. Seguidamente, se llevó a cabo la prueba de correlación de Pearson entre los componentes de la escala. Por último, se hicieron análisis para comparar grupos a través de las pruebas MANOVA, ANOVA y t de Student respectivamente, una vez comprobada la normalidad (con la prueba del contraste Kolmogorov-Smirnov para los diferentes grupos) y la homogeneidad de varianzas (con la prueba de Levene).

## Resultados

A continuación, se presentan los principales resultados siguiendo la estructura planteada en torno a los objetivos y las hipótesis.

### Análisis descriptivo de la frecuencia de uso de las TIC en aprendizajes informales

En la Tabla 2 se pueden observar algunos estadísticos de los ítems que conforman la escala. Se han agrupado los ítems en función de los tres componentes que, siguiendo a Castañeda y Adell (2013), se han identificado para articular las actuaciones y propósitos bajo los que se emplean las herramientas y recursos tecnológicos sometidos a valoración.

En el componente relativo al acceso a la información para propiciar aprendizajes informales, los recursos más utilizados son los buscadores genéricos con un promedio de 4.10 (DS=1.24); visualización de videotutoriales (M=3.96, DS= 1.15) y canales de vídeo para buscar información (M=3.96, DS= 1.15). Los menos utilizados para este fin son los cursos masivos abiertos en línea (M=1.49, DS= 1.04), las aplicaciones para gestionar la información (M=1.64, DS= 1.12) y los repositorios de la propia universidad, en este caso la Universidad Nacional de Costa Rica (M=1.93, DS= 1.23).

En cuanto al componente referido a la creación de contenido para fomentar los aprendizajes informales, el estudiantado utiliza en mayor medida los procesadores de texto (M=3.99, DS= 1.25) y los recursos para el trabajo colaborativo (M=3.06, DS= 1.55). Las herramientas menos usadas son los gestores digitales de proyectos (M=1.43, DS= .87);

gestores de tareas (M=1.82, DS= 1.21) y programas para el análisis de datos (M=1.54, DS= .99).

Por último, para compartir información, en el marco de los aprendizajes informales, los estudiantes utilizan en mayor medida las aplicaciones de mensajería móvil (M=4.37, DS= 1.11); gestores de correo electrónico (M=4.17, DS= 1.15) y redes sociales en general (M=3.98, DS= 1.27). Las aplicaciones menos utilizadas son los marcadores sociales (M=1.27, DS= .71) y las redes profesionales (M=1.88, DS= 1.22).

Tabla 2

*Estadísticos descriptivos organizados por componentes del PLE*

	1	2	3	4	5	Total	M	DS	As	Cu
<b>Acceder a la información</b>										
Blogs, Wikis, sitios web... para la lectura	96	134	312	325	292	1159	3.50	1.21	-.47	-.65
Visualización de vídeotutoriales (Youtube, Vimeo, etc.)	60	70	209	329	485	1153	3.96	1.15	-1.0	.23
Repositorios institucionales	618	198	174	76	70	1136	1.93	1.23	1.14	.20
Canales de video (YouTube, etc.) para buscar información	77	68	219	278	520	1162	3.94	1.21	-.99	.05
Buscadores avanzados (Google académico, etc.)	250	167	277	198	267	1159	3.06	1.45	-.06	-1.3
Aplicaciones para “guardar y leer después” (Pocket, Instapaper, etc.)	794	153	110	48	58	1163	1.64	1.12	1.74	2.04
Cursos masivos abiertos en línea (MOOC)	893	110	72	42	47	1164	1.49	1.04	2.21	3.91
Bases de datos especializadas de tu área de estudio	286	201	268	204	188	1147	2.83	1.41	.11	-1.2
Buscadores genéricos (Google, Bing, Yahoo, etc.)	74	75	153	192	640	1134	4.10	1.24	-1.2	.33
Herramientas para escuchar Podcast (SoundCloud, iVoox, Spotify, etc.)	437	103	160	137	326	1163	2.84	1.67	.13	-1.6
<b>Crear contenido</b>										
Editores de imágenes y videos (Photoshop, Gimp, iMovie, etc.)	364	216	281	158	139	1158	2.56	1.37	.37	-1.0
Herramientas de edición de audio (Audacity, Adobe Audition, SoundForge, etc.)	621	254	143	81	56	1155	1.87	1.17	1.24	.56

	1	2	3	4	5	Total	M	DS	As	Cu
Recursos de elaboración de material multimedia (Prezi, Glogster, Powtoon, etc.)	433	261	218	125	129	1166	2.36	1.36	.64	-.82
Procesadores de texto (Word, Write, Wordpad, etc.)	67	101	210	188	596	1162	3.99	1.25	-.95	-.26
Hojas de cálculo (Excel, etc.)	307	218	227	159	238	1149	2.83	1.48	.18	-1.3
Gestores digitales de tareas (Evernote, Trello, WunderList, Google Tasks, etc.)	707	166	141	86	63	1163	1.82	1.21	1.30	.51
Gestión digital de proyectos (MS Project, Basecamp, Gantt PV, etc.)	867	155	89	29	20	1160	1.43	.87	2.23	4.70
Herramientas para crear información (blog, wiki, YouTube)	399	194	230	142	174	1139	2.56	1.45	.41	-1.2
Programas para análisis de datos (SPSS, Atlas ti, etc.)	818	159	103	43	32	1155	1.54	.99	1.94	3.04
Creación documentos colaborativos (Google Docs, etc.)	277	176	224	139	330	1146	3.06	1.55	-.2	-1.4
Presentaciones (Powerpoint, Keynote, etc.)	243	161	217	176	362	1159	3.22	1.52	-.20	-1.4
<b>Compartir información</b>										
Redes de microblogging (Twitter, etc.)	427	198	191	155	165	1136	2.50	1.47	.46	-1.2
Redes centradas en agrupar y comentar contenidos (Tumblr, Pinterest, ScoopIt)	404	199	211	150	202	1166	2.61	1.49	.37	-1.2
Redes profesionales (LinkedIn, etc.)	648	198	162	74	68	1150	1.88	1.22	.07	-.13
Redes sociales generales (Facebook, Instagram, Google+)	81	96	172	226	580	1155	3.98	1.27	-1.0	-.13
Mensajería móvil (Whatsapp, etc.)	52	50	104	157	781	1144	4.37	1.11	-1.7	2.13
Gestores de correo electrónicos, agenda, contactos, tareas, etc. (Outlook, Gmail, etc.)	54	64	167	226	654	1165	4.17	1.15	-1.3	.74
Vídeoconferencia (Skype, etc.)	483	237	227	112	102	1161	2.24	1.32	.74	-.63

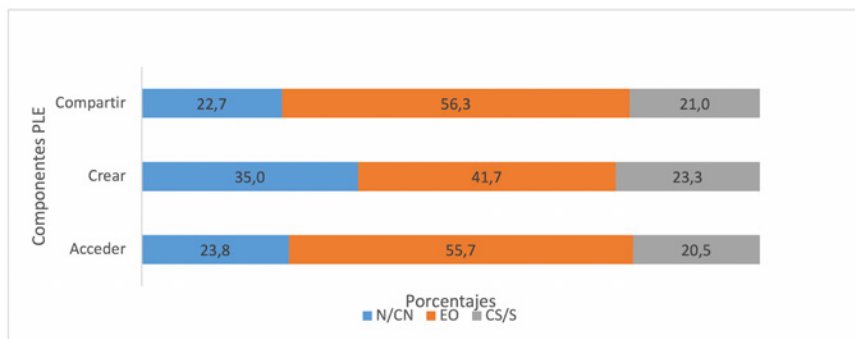
	1	2	3	4	5	Total	M	DS	As	Cu
Marcadores sociales (Delicious, Diigo, etc.)	962	114	44	16	14	1150	1.27	.71	3.21	5.56
Almacenamiento e intercambio de archivos en la nube (Dropbox, Drive, Box, Onedrive)	166	126	214	215	448	1169	3.56	1.44	-.55	-1.0

*Nota.* n= 1187; opciones de respuesta 1= "nunca"; 2= "casi nunca"; 3= "en ocasiones"; 4= "casi siempre"; 5= "siempre"; M = media; DS= desviación típica.

En la Figura 1 se muestra como el 23.8% indica que nunca o casi nunca utiliza recursos en ámbitos informales para acceder a la información; un gran porcentaje (55.7%) en ocasiones, y el restante 20.5% indica que casi siempre o siempre. Para crear contenido, aumenta el porcentaje de estudiantes que no los utiliza nunca o casi nunca (35%); un 41.7 lo hace en ocasiones y el 23.3% casi siempre o siempre. En cuanto a los recursos que permiten compartir contenidos en el contexto de los aprendizajes informales, los datos reflejan que el 22.7 % los usa siempre o casi siempre; el 56.3% en ocasiones y el 21% lo hace nunca o casi nunca.

Figura 1

*Datos porcentuales de los recursos utilizados por componentes del PLE*



Seguidamente, se realizó la prueba de correlación de Pearson con los distintos componentes. Se observan datos positivos y elevados, entre un rango de .58 y .62 (Tabla 3). En cuanto al análisis de consistencia interna, se obtuvo tanto el coeficiente Alfa de Cronbach como el Omega por tratarse de una escala ordinal. En ambos casos, se obtienen resultados óptimos. En cuanto a los estadísticos por componentes cabe destacar puntuaciones moderadas. Destaca con mayor puntuación el referido a compartir información (M=2.95; DS=.67), seguido del componente acceder a la información (M=2.93; DS=.65) y, por último, generar contenido (M=2.80; DS=.84).

## Análisis de diferencias en el uso de TIC en relación con la variable sexo

Se llevó a cabo la prueba t de Student para identificar diferencias en el uso de las TIC en ámbitos informales de acuerdo con la variable sexo. En primer lugar, se comprobó la normalidad con la prueba del contraste Kolmogorov-Smirnov ( $p > .05$ ) para ambos

grupos (hombres y mujeres), y la homogeneidad de varianzas, con la prueba de Levene ( $p$ -valor  $> .05$ ). En la Tabla 4, se observan diferencias significativas en el componente compartir información, obteniendo las mujeres puntuaciones medias más elevadas que los hombres. Por el contrario, en el componente acceder a la información se encuentran diferencias significativas con puntuaciones más altas en los hombres. Por último, no se encuentran diferencias en el componente crear contenido.

Tabla 3

*Matriz de correlaciones y descriptivos por componentes*

	Acceder	Crear	Compartir	Alfa	Omega	M	DS	As	Cu
Acceder	1	.614**	.577**	.76	.77	2.93	.65	.06	.24
Crear	.614**	1	.571**	.79	.80	2.80	.84	.06	-.55
Compartir	.577**	.571**	1	.74	.75	2.95	.67	-.27	.22

*Nota.* \*\* La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

Tabla 4

*Resultados de las pruebas t de Student en relación con la variable sexo.*

Variable "sexo"	Estadísticos de grupo			Prueba T para la igualdad de medias		
	Sexo	Media	DS	t	gl	Sig. (bilateral)
Acceder	H	2.99	.66	1.998	1169	.049
	M	2.90	.65			
Crear	H	2.83	.81	.873	1169	.383
	M	2.79	.85			
Compartir	H	2.81	.70	5.337	1169	.000
	M	3.03	.64			

*Nota.* H= hombre; M= Mujer

## Análisis de diferencias en relación con la variable edad

Para identificar diferencias en el uso de TIC en ámbitos informales de acuerdo con la variable edad, conforme a la teoría propuesta por Prensky (2001) sobre los nativos digitales, se generaron dos grupos. Un grupo queda compuesto por aquellos estudiantes de menos de 30 años, y el otro con alumnado de 30 años o más. Primero, se realizaron pruebas de contraste Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad, obteniendo un nivel "p" no significativo ( $p > .05$ ) para ambos grupos ("nativos y migrantes"). Igualmente, se llevó a cabo la prueba de Levene ( $p$ -valor  $> .05$ ) para comprobar el supuesto de homogeneidad de varianzas. Los datos que arroja la prueba t de Student (Tabla 5) para la comparación de medias entre grupos, muestran que los estudiantes menores de 30 años obtienen puntuaciones más altas en cada uno de los componentes. Así pues, se puede afirmar que existen diferencias en cuanto a la variable edad con respecto al uso de las TIC en cada uno de los componentes de los PLE en ambientes informales de aprendizaje.

Tabla 5

*Estadísticos de grupo y resultados de las pruebas t de Student en relación con la variable edad*

Variable "Edad"	Estadísticos de grupo			Prueba T para la igualdad de medias		
	Edad	Media	DS	t	gl	Sig. (bilateral)
Acceder	Menos de 30	2.94	.65	2.053	1170	.030
	30 o más	2.80	.64			
Crear	Menos de 30	2.89	.59	2.121	1170	.029
	30 o más	2.75	.56			
Compartir	Menos de 30	2.99	.68	3.762	1170	.000
	30 o más	2.83	.59			

### Análisis de diferencias en el uso TIC en ámbitos informales con relación a la variable área de estudio

Para analizar posibles diferencias por áreas de estudio (variable independiente) en la escala hacia el uso de las TIC en ámbitos informales, utilizando como variables dependientes los componentes de esta última, se llevó a cabo un análisis de varianza multivariado unidireccional entre grupos. Antes del análisis MANOVA para la variable *área de estudio* se examinó la homogeneidad de covarianza usando el test de Box *M*. El resultado (Box *M*= 54.07 *F*= 1.48 *p*=.003) reveló violación del supuesto. Debido a esto, se opta por utilizar el Pillai's Trace para el análisis de significación multivariado de efectos principales, siguiendo la recomendación de Tabachnick y Fidell (2001). El MANOVA reveló un efecto principal significativo para la variable área de estudio, Pillai's Trace=.061, *F*(3, 1162) = 4.001, *p*=.000,  $\eta^2$ = .020. Los posteriores ANOVAs univariados mostraron que no hay diferencias en los componentes buscar información [*F*(6,1166) = 1.371, *p*=.223] y crear contenido [*F*(6,1166) = 2.122, *p*=.048]. Sin embargo, sí se encuentran diferencias en el componente compartir información [*F*(6,1166) = 4.957, *p*=.000] obteniendo puntuaciones más elevadas (Tabla 6) y significativas los estudiantes del área de Artes, Educación y Filosofía y Letras que los del área de Ciencias de la Salud.

Tabla 6

*Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) del uso de herramientas TIC con relación al área de estudio.*

	CIDEA		CIDE		Filosofía y Letras		Tierra y Mar		Ciencias Sociales		Ciencias Salud		Ciencias Exactas y Naturales	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Acceder	2.98	.65	2.97	.67	2.99	.64	3.05	.71	2.90	.65	2.87	.62	2.95	.63
Crear	3.01	.89	2.84	.86	2.89	.84	2.73	.99	2.75	.81	2.71	.78	2.90	.79
Compartir	3.13	.77	3.09	.67	3.01	.62	2.84	.68	2.91	.62	2.75	.69	2.91	.71

*Nota.* CIDEA: Centro de Investigación, Docencia y Extensión Artística; CIDE: Centro de Investigación y Docencia en Educación.

## Discusión y conclusiones

Conocer las herramientas que el estudiantado universitario de último año de carrera utiliza en la actualidad para adquirir aprendizajes informales se torna relevante por varios motivos. El primero es el auge que han cobrado las TIC en la educación en general, y en la educación superior en particular, donde se pueden articular acciones para dar un giro de paradigma e incorporar metodologías innovadoras desde las aulas, que potencien no sólo los aprendizajes establecidos, sino también la capacidad de aprender a aprender, aprovechando las oportunidades que ofrece la sociedad digital. Por otro lado, se torna relevante el desarrollo de los PLE de los estudiantes de las diferentes áreas de formación universitaria, especialmente de aquellos que están próximos a finalizar sus estudios e incorporarse a la vida laboral, no solo por la ayuda que va a suponer para la adquisición de habilidades para el trabajo (Andreatos, 2007) sino también por la contribución que supone a la formación continua y al aprendizaje a lo largo de la vida (Aoki, 2020; Dabbagh & Castañeda, 2020).

Los datos obtenidos muestran como el estudiantado universitario conoce y usa múltiples recursos en el marco de sus PLE para la adquisición de los aprendizajes informales. Aspecto que cobra relevancia ante la actual situación excepcional provocada por el COVID-19, la cual ha dejado entrever la vulnerabilidad de la educación formal (Ali, 2020). Al respecto, el aprendizaje informal, los sistemas de educación superior flexibles y aquellos que implementen metodologías que incorporen las TIC, se presuponen aliados para mejorar el aprendizaje (Sangrà, 2020). A nivel general se observa (Figura 1), aunque sea con porcentajes moderados, que los estudiantes utilizan de forma sustancial las herramientas ubicadas en cada uno de los componentes de los PLE. Concretamente, los componentes más desarrollados son los que permiten acceder y gestionar la información ( $M=2.93$ ,  $DS=.65$ ), y compartir la información ( $M=2.95$ ;  $DS=.67$ ). En contraposición, el menos desarrollado es el componente relativo a la creación de contenido ( $M=2.80$ ;  $DS=.84$ ). Llama la atención el elevado porcentaje de estudiantes que indica no usar los recursos nunca o casi nunca (entre 22.7% y 35.0%). Los resultados son parecidos a los obtenidos en investigaciones previas (Jerez-Naranjo & Barroso-Osuna, 2020; Tirado & Roque, 2019) y, seguramente su explicación deriva de que ciertos estudiantes mantienen su PLE moderadamente desarrollado. Las causas de esta debilidad pueden ser múltiples, pero entre otras podrían señalarse el efecto procedente de la falta de conciencia sobre el aprendizaje utilizando las TIC (Castañeda & Adell, 2013; Sciumbata, 2020), al estar acostumbrados a estrategias tradicionales en las aulas de clase (Sangrà & Wheeler, 2013) en las que no se contempla de forma intensiva el uso de diferentes recursos de la web 2.0. Tanto esta causa, de tipo eminentemente académico, como la todavía existente brecha digital en diferentes niveles de la sociedad, repercuten negativamente en la adquisición de habilidades desde el ámbito informal, en particular las que podrían vehicularse a través del uso de la tecnología (Dai et al., 2020). A pesar de que estudios como el de Ali (2020) indican que la educación terciaria se desplaza hacia el e-learning, siendo clave las competencias digitales del estudiantado para el aprendizaje integrando las TIC, los datos obtenidos con respecto al uso de múltiples recursos pueden suponer un detrimento en estas competencias, lo que pondría en duda la capacidad del estudiante superior para acompañar tales dinámicas.

Las herramientas que más utiliza el alumnado para acceder a la información y gestionarla son los buscadores genéricos, visualización de videotutoriales y canales de vídeo. En cuanto a las menos utilizadas, se encuentran los MOOC, las aplicaciones para gestionar la información y los repositorios institucionales, resultados parecidos a

los obtenidos en otros estudios en el ámbito formal (Jerez-Naranjo & Barroso-Osuna, 2020). Al respecto, se visualiza que la mayoría del estudiantado no aprovecha eficientemente las TIC para buscar información, especialmente para su filtro y gestión, aspecto altamente recomendable ante la gran cantidad de contenido disponible (Yen et al., 2019). En este sentido, cabe reseñar cómo los nuevos paradigmas mencionan que es tan importante saber dónde aprendemos (Siemens, 2004) como de quién y cómo. Ejemplo de esto son los MOOC, que apenas son utilizados por los estudiantes y que se tornan un complemento que puede repercutir tanto en los conocimientos como las habilidades (Jung & Lee, 2020). En estos tiempos de pandemia, se vuelve más importante si cabe, desarrollar el componente de acceso a la información, ya que facilita el aprendizaje remoto, derribando la frontera de espacio y tiempo que ha provocado el cierre de las universidades (Sangrà, 2020).

Para crear contenido, los recursos mayormente utilizados son los procesadores de texto y los recursos para el trabajo colaborativo. Sin embargo, los menos usados son los gestores digitales de proyecto, gestores de tareas y programas para el análisis de datos, en el orden de otros estudios (López et al., 2017; Vicent et al., 2017). Estas limitaciones no solamente pueden derivar en una merma considerable de los PLE, sino también en un menoscabo de ciertas habilidades deseables para la vida laboral y personal como son la capacidad de reflexión, síntesis, creatividad, planificación y organización, entre otras (Castañeda & Adell, 2013) y que pueden desarrollarse gracias al uso efectivo de las TIC (Gerards et al., 2020). Como se ha constatado, el empleo de herramientas en línea, donde el estudiante desempeña un rol activo, es bajo. Tal es el caso del uso moderado de los blogs, aunque estudios previos (Ñáñez-Rodríguez et al., 2019) hagan énfasis en las bondades de estas herramientas como vehículo de aprendizaje tanto desde la educación formal como informal (Muñoz-Carril et al., 2020).

Para interactuar y compartir información el grupo participante utiliza, en mayor medida, las aplicaciones de mensajería móvil, gestores de correo electrónico y redes sociales, al igual que reportan otras investigaciones similares (Leiva-Núñez et al., 2018; Vázquez-Cano et al., 2020). Sin embargo, no utilizan, o lo hacen con escasa frecuencia, los marcadores sociales y las redes profesionales. Como se ha comentado, este es el componente social más importante de los PLE (Castañeda & Adell, 2013), sin el cual no se generan las PKN que promueven aprendizajes desde ámbitos informales, con la posibilidad de nutrirlos con contenidos y conexiones flexibles y ubicuas (Sangrà & Wheeler, 2013). Al respecto, diversos estudios advierten de los efectos positivos de las redes sociales donde priman la interacción y la colaboración (Alves & Ferreira, 2016) como catalizadores del aprendizaje informal. Igualmente, en esta época de confinamiento y distanciamiento, se vuelven imprescindibles las interacciones a través de las TIC, para garantizar la presencia del componente social en el aprendizaje (Salinas, 2020) y mitigar posibles brechas en cuanto al acceso de información y las conexiones con diferentes fuentes de información.

Los resultados derivados de la comprobación de las hipótesis planteadas muestran la aceptación total o parcial de las mismas. La variable sexo ha generado diferencias significativas en relación con el uso de TIC en algunos de los componentes de los PLE. Concretamente las mujeres obtienen puntuaciones más altas a la hora de compartir e interactuar, y los hombres en cuanto a la búsqueda y gestión de la información, no hallándose diferencias en la creación de contenido. Respecto a este punto, no existe consenso en los estudios previos, siendo habitual encontrar en la literatura hallazgos diversos y contradictorios (Anzano-Oto et al., 2020; Martínez-López et al., 2020).



Con respecto a la variable edad, los datos dejan entrever diferencias significativas entre aquellos estudiantes ubicados en el grupo de menores de 30 años, los cuales obtienen puntuaciones más altas en el uso de TIC en cada uno de los componentes de los PLE, con respecto al grupo de 30 o más años. Este hallazgo concuerda con lo obtenido en otros estudios (Rocha et al., 2020; Sánchez et al., 2015; Vázquez-Cano et al., 2020) y concuerda, al menos en términos de incorporación de las TIC a sus prácticas, con la teoría propuesta por Prensky (2001). Aunque la literatura advierte que el uso de las TIC por los estudiantes más jóvenes no necesariamente se vincula con procesos de aprendizaje, al menos formales (García-Martínez et al., 2016), por la falta de crítica y reflexión sobre los contenidos compartidos (Alves & Ferreira, 2016) y la utilización poco efectiva de la tecnología al sobreestimar sus habilidades tecnológicas y desconocer la potencia de estas (Sciumbata, 2020).

El análisis de los datos confirma que la variable área de estudio genera parcialmente diferencias significativas en el uso de TIC para el desarrollo de los PLE. No se detectan diferencias en los componentes buscar información y crear contenido; sin embargo, sí se encuentran en el componente compartir información. Concretamente usan herramientas con mayor frecuencia los estudiantes del área de Artes, Educación y Filosofía y Letras que los del área de Ciencias de la Salud. Cabe destacar que no se han encontrado estudios previos con la misma población y que aborden estas variables. Sin embargo, no hay que perder de vista que las competencias TIC son deseables en cualquier disciplina, y que son dinámicas y cambiantes de acuerdo con diversos factores como la aparición de nuevos recursos (Ordaz & González-Martínez, 2020), la frágil estabilidad de ciertas profesiones (González-Sanmamed et al., 2019) o la imperante necesidad de reformar la formación (Sangrà & Wheeler, 2013). Al respecto, se sugiere a las instituciones educativas la adopción de metodologías innovadoras que incorpore las TIC en el currículo (Yen et al., 2019) desde una perspectiva tecno-pedagógica.

La pandemia por el COVID-19 ha generado respuestas rápidas y, en algunos casos, efectivas por parte de las universidades (Salinas, 2020). Muchas de las acciones se han llevado a cabo gracias a la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, dejando entrever barreras y desafíos con respecto a su aplicación y uso.

Construir y desarrollar un PLE puede ayudar a todos y cada uno de los estudiantes a nivel general. Particularmente, resultará fundamental para aquellos que de manera inminente se van a incorporar al mundo laboral, por cuanto un PLE enriquecido resultará de ayuda en la necesaria adaptación a los nuevos contextos, complejos y cambiantes, caracterizados por la proliferación tecnológica (Dabbagh & Castañeda, 2020). En este sentido, generar conciencia sobre el propio aprendizaje y, simultáneamente, conocer los aportes de los aprendizajes informales complementarios a la educación formal, supone un gran paso para el desarrollo de un aprendizaje continuo y permanente que beneficiará las habilidades en el trabajo y para la vida.

Teniendo en cuenta que los datos recogidos se circunscriben a los estudiantes de una universidad, sería interesante ampliar la muestra con estudiantes de otras universidades, tanto a nivel nacional como internacional posibilitando las comparaciones entre contextos. Igualmente, cabe destacar que los datos se recolectaron previamente a la situación provocada por el COVID-19, por lo que se sugiere retomar el estudio y, desde una perspectiva longitudinal, contrastar los resultados, que pueden verse modificados por la migración de los cursos a la virtualidad durante el 2020.

## Agradecimientos

Este artículo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación titulado: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018-095690-B-I00).

## Referencias

- Ali, W. (2020). Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic. *Higher Education Studies*, 10(3), 16-25. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p16>
- Alves, C., & Ferreira, C. (2016). Social media and informal learning of Higher Education Students. *Acción Pedagógica*, 25(1), 6-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6224935>
- Andreatos, A. (2007). Virtual Communities and their Importance for Informal Learning. *International Journal of Computers, Communications & Control*, 2(1), 39-47. <https://doi.org/10.15837/ijccc.2007.1.2335>
- Anzano-Oto, S., Vázquez-Toledo, S., Liesa-Orús, M., & Latorre-Coscolluela, C. (2020). Future teachers and social networks: use and implications. *Avances en Supervisión Educativa*, 33, 1-25. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i33.670>
- Aoki, K. (2020). Technologies for Lifelong and Lifewide Learning and Recognition: A Vision for the Future. En S. Yu, M. Ally, & A. Tsinakos (Eds.). *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum. Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence* (pp. 41-52). Singapore: Springer.
- Arnal, J., Del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Casillas M. A., & Ramírez, A. (2019). Digital culture and institutional change in universities. *Revista de la Educación Superior*, 48(191), 97-111. <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v48n191/0185-2760-resu-48-191-97.pdf>
- Castañeda, L., & Adell, J. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Castañeda, L., Tur, G., & Torres-Kompen, R. (2019). The PLE and its impact on the educational literature: the last decade. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 221-241. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22079>
- Dabbagh, N., & Castañeda, L. (2020). The PLE as a framework for developing agency in lifelong learning. *Education Tech Research*, 68, 3041-3055. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09831-z>
- Dai, H. M., Teo, T., Rappa, N. A., & Huang, F. (2020). Explaining Chinese university students' continuance learning intention in the MOOC setting: A modified expectation confirmation model perspective. *Computers & Education*, 150, 103850. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103850>
- Gallego-Arrufat, M. J., & Chaves-Barboza, E. (2014). Trends in educational studies on personal learning environments (PLE). *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 49, 1-22. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.49.89>

- García-Martínez, J. A., Fallas-Vargas, M. A., & Gamboa-Jiménez, A. (2016). Development of Personal Learning Environment: assessment of an experience with university students. *Summa Psicológica UST*, 13(2), 83-94. <http://doi.org/10.18774/>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2017). Personal Learning Environments of Costa Rican Education Students: Analysis of Information Search Tools. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 389-407. <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.253101>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2019). How do Costa Rican education students generate and manage content: a contribution to the study of their personal learning environment. *Digital Education Review*. 36, 15-35. <https://revistas.ub.edu/index.php/der/article/view/22274>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2020). Communication and Interaction as Key Aspects of Personal Learning Environments: Perspectives of Costa Rican Education Students. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-20. <http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>
- García-Martínez, J. A., Rosa-Napal, F. C., Romero-Tabeayo, I., López-Calvo, S., & Fuentes-Abeledo, E. J. (2020). Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education. *Sustainability*. 12 (19), 8180. <https://doi.org/10.3390/su12198180>
- Gerards, R., De Grip, A., & Weustink, A. (2020). Do new ways of working increase informal learning at work? *Personnel Review*, 10, 1-41. <https://doi.org/10.1108/PR-10-2019-0549>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- González-Sanmamed, M., Souto-Seijo, A., González, I., & Estévez, I. (2019). Aprendizaje informal y desarrollo profesional: análisis de las ecologías de aprendizaje del profesorado de educación infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 68, 70-81. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1305>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Jerez-Naranjo, Y. V., & Barroso-Osuna, J. (2020). Identification of the components of the Personal Learning Environment of engineering students. *Edmetec* 9(2), 202-221. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v9i2.12602>
- Jung, I., & Lee, J. (2020). The effects of learner factors on MOOC learning outcomes and their pathways. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(5), 565-576. <https://doi.org/10.1080/14703297.2019.1628800>
- Leiva-Núñez, J. P., Cabero-Almenara, J., & Ugalde-Meza, L. (2018). Personal learning environments (PLE) in university students of pedagogy. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 25-39. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.25>
- López, P., González, V., Aguiar, M., & Artilles-Rodríguez, J. (2017). Management information in personal learning environments: exploratory study in final undergraduate students. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 35-52. <https://doi.org/10.5209/RCED.51849>
- Martínez-López, R., Yot-Domínguez, C., & Trigo, M. E. (2020). Analysis of the internet use and students' Web 2.0 digital competence in a Russian university. *In-*

*ternational Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(3), 316-342. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2020.107986>

- Muñoz-Carril, P. C., González-Sanmamed, M., & Fuentes-Abeledo, E. (2020). Use of blogs for prospective early childhood teachers. *Educación XX1: Revista de la Facultad de Educación*, 23(1), 247-273. <https://doi.org/10.5944/educXX1.23768>
- Ñáñez-Rodríguez, J. J., Solano-Guerrero, J. C., & Bernal-Castillo, E. (2019). Digital environments of learning in distance education for the initial education of teachers: perceptions about their relevance. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 107-119. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10015>
- Ordaz, T., & González-Martínez, J. (2020). Hacia una visión aglutinadora del concepto de PLE. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 21-37. <https://doi.org/10.17345/ute.2020.2>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Rocha, F. J., Padilla, B. C., & Aguado, J. C. (2020). Age differences in the acceptance of Massive Open Online Courses (MOOCs). *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 71, 53-66. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1341>
- Sahin, S., & Uluyol, Ç. (2016). Preservice teachers' perception and use of personal learning environments (PLEs). *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(2), 141-161. <https://doi.org/10.19173/irrod.l.v17i2.2284>
- Salinas, J. (2020). Education in Times of Pandemic: digital technologies for the improvement of educational processes. *Innovaciones Educativas*, 22, 17-21. <https://doi.org/10.22458/ie.v22iEspecial.3173>
- Sánchez, M., Kaplan, M., & Bradley, L. (2015). Using technology to connect generations: Some considerations of form and function. *Comunicar*, 45(23), 95-104. <http://dx.doi.org/10.3916/C45-2015-10>
- Sangrá, A. (2020). Educational transformation time. *Innovaciones Educativas*, 22, 22-27. <https://doi.org/10.22458/ie.v22iespecial.3249>
- Sangrá, A., & Wheeler, S. (2013). New Informal Ways of Learning: Or Are We Formalising the Informal? *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 10, 107-115. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v10i1.1689>
- Sciumbata, F. (2020). Students of humanities and digital skills: a survey on Italian university students. *Umanistica Digitale*, 4(8), 7-27. <https://doi.org/10.6092/issn.2532-8816/9877>
- Siemens, G. (2004). Elearnspace. Connectivism: A learning theory for the digital age. *Elearnspace.org*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1089.2000&rep=rep1&type=pdf>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4<sup>th</sup> ed.). New York: HarperCollins.
- Tirado, P., & Roque, M. P. (2019). ICT and educational contexts: frequency of use and function of university students. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 67, 17-21. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>
- Vázquez-Cano, E., León-Urrutia, M., Parra-González, M. E., & López-Meneses, E. (2020). Analysis of Interpersonal Competences in the Use of ICT in the Spanish University Context. *Sustainability*, 12(2), 476. <https://doi.org/10.3390/su12020476>
- Vicent, P. L., Calatayud, V. G., Perera, M. V. A., & Rodríguez, J. A. (2017). Management information in personal learning environments: exploratory study in final under-

graduate students. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 1303-1320. <https://doi.org/10.5209/RCED.51849>

Yen, C. J., Tu, C. H., Sujo-Montes, L. E., Harati, H., & Rodas, C. R. (2019). Using personal learning environment (PLE) management to support digital lifelong learning. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design (IJOPCD)*, 9(3), 13-31. <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2019070102>