



UDC

ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE  
DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS COSTARRICENSES

José Antonio García Martínez

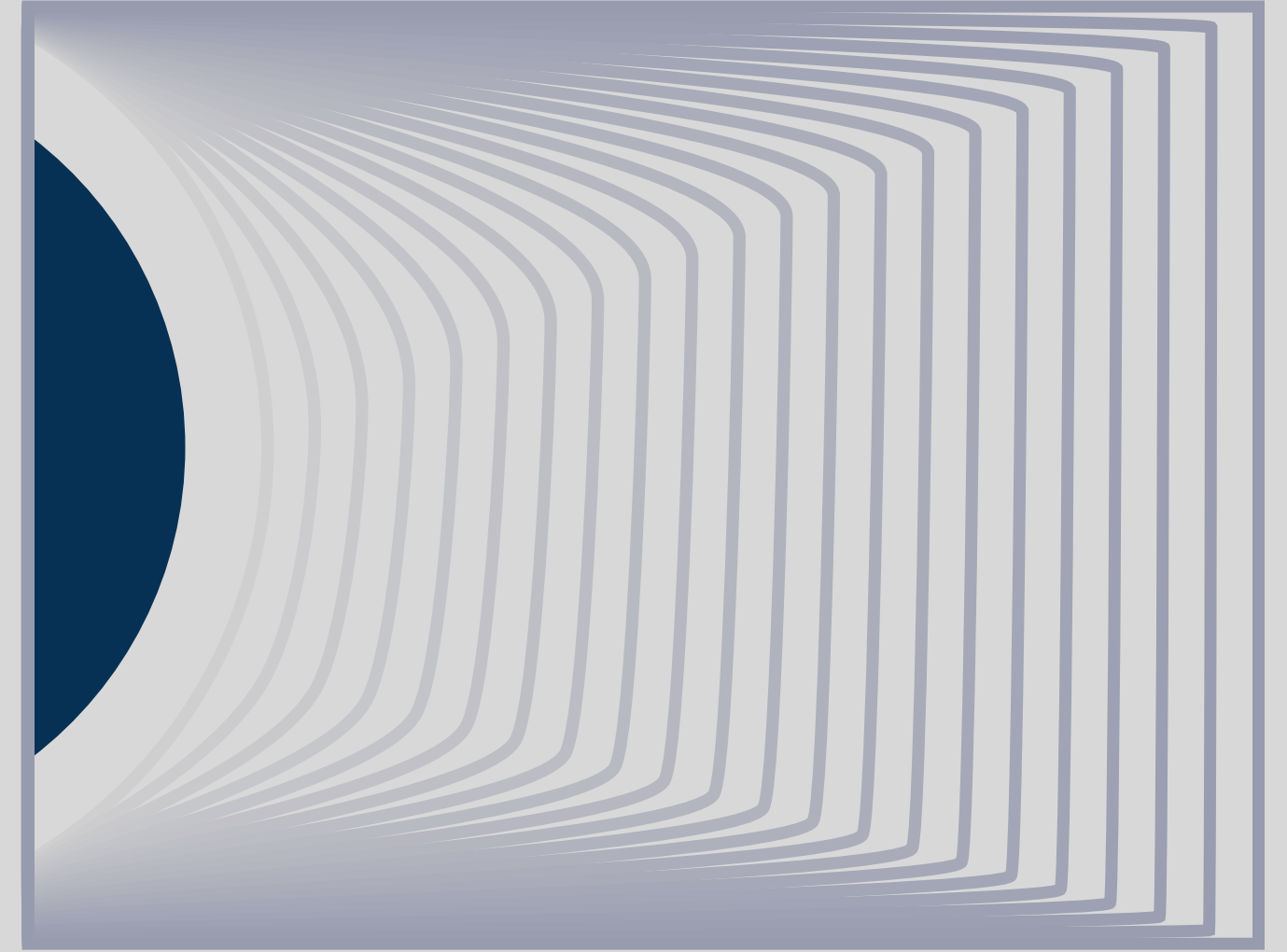
2021

# ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS COSTARRICENSES

## TESIS DOCTORAL

José Antonio García Martínez

2021



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



# Entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios costarricenses

Autor: José Antonio García Martínez

---

Tesis doctoral UDC / 2021

Directora: Mercedes González Sanmamed

Director: Pablo César Muñoz Carril

Programa de doctorado Interuniversitario en Equidad e Innovación en  
Educación



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Dña. Mercedes González Sanmamed y D. Pablo César Muñoz Carril, en calidad de directores de la tesis doctoral titulada “*Entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios costarricenses*” escrita por D. José Antonio García Martínez, autorizan su lectura y defensa pública para optar al grado de doctor, con mención internacional, por considerar que reúne los requisitos científicos, metodológicos y formales requeridos

A Coruña, 10 de marzo de 2021

Prof. Dra. Mercedes González Sanmamed

Prof. Dr. Pablo César Muñoz Carril



A mis padres por mostrarme con amor el camino del esfuerzo  
a mis hermanos por hacer ancha la senda,  
a Arturo por acompañarme en la travesía.





## **Agradecimientos**

Quiero aprovechar estas líneas, para agradecer a todas aquellas personas que de alguna manera han aportado ideas, reflexiones, cariño, risas y café para que este proceso fuera posible.

En primer lugar, a mis directores por su guía y aliento en todo momento. A la Dra. Mercedes González Sanmamed, gracias por tus pacientes y generosas enseñanzas, por las minuciosas revisiones, por respetar mis decisiones, por involucrarme en proyectos, pero especialmente por creer en mí. A mi director, el Dr. Pablo César Muñoz Carril, gracias por compartir tus extensos conocimientos, apoyarme en la incertidumbre y por tus rápidas y pertinentes respuestas.

A mis tutores durante mi estancia en la Universidad de Cantabria, Andrés y Noelia gracias por vuestras atenciones y amistad. Agradezco al Dr. Alberto Ramírez Martinell por permitirme ampliar mis horizontes durante la estancia en la Universidad Veracruzana (México).

Gracias a mi familia por su apoyo incondicional a lo largo de estos años. Agradezco a Arturo por leer cada línea de este trabajo, por generar reflexión con sus aportes, por celebrar mis logros y ayudarme a superar los momentos difíciles.

No puede faltar un extenso agradecimiento a mis compañeras de trabajo y amigas, al colectivo de profesores de la UNA que amablemente compartieron sus aulas, pero especialmente al estudiantado participe en esta investigación.

Finalizando estas líneas genero conciencia de mi fortuna por haberme cruzado con tantas personas que aportan amistad, amor y cariño a mi experiencia vital.



## **Resumen**

El objetivo principal de la presente Tesis Doctoral es analizar los entornos personales de aprendizaje (PLE) de estudiantes universitarios costarricenses. Para dar respuesta a este propósito se ha realizado una investigación cuantitativa. El diseño metodológico se ha estructurado en varias fases. La primera, de carácter exploratorio, se llevó a cabo con estudiantes de educación, y permitió obtener un panorama general de la configuración de los PLE de este colectivo. En la segunda fase, se elaboró un cuestionario más amplio con diversas escalas validadas por expertos para indagar en la construcción y uso de los PLE en la enseñanza superior tomando como referencia diversas perspectivas de análisis. En la etapa final, se aplicó dicho cuestionario a los estudiantes de último año de todas las carreras de la Universidad Nacional de Costa Rica. Entre los resultados más destacados cabría mencionar que los estudiantes universitarios mantienen actitudes positivas hacia el uso de la tecnología, aunque muestran PLE moderadamente desarrollados tanto en espacios de aprendizaje formales como informales. Las herramientas más utilizadas son aquellas cuyo fin es el acceso a la información y, en menor medida, las que facilitan la comunicación, siendo la generación de contenido la dimensión menos desarrollada del PLE.

## **Resumo**

O obxectivo principal da presente Tese de Doutoramento é analizar os entornos persoais de aprendizaxe (PLE) de estudantes universitarios costarricenses. Para dar resposta a este propósito realizouse unha investigación cuantitativa. O deseño metodolóxico estruturouse en varias fases. A primeira, de carácter exploratorio, levouse a cabo con estudantes de educación, e permitiu obter un panorama xeral da configuración dos PLE deste colectivo. Na segunda fase, elaborouse un cuestionario mais amplo con diversas escalas validadas por expertos para afondar na construción e uso dos PLE no ensino superior tomando como referencia diversas perspectivas de análise. Na etapa final, aplicouse este cuestionario aos estudantes do último ano de todas as carreiras da Universidade Nacional de Costa Rica. Entre os resultados máis salientables cómpre mencionar que os estudantes universitarios manteñen unha actitude positiva cara o uso da tecnoloxía, non obstante, amosan PLE moderadamente desenvolvidos tanto en espazos de aprendizaxe formais como informais. As ferramentas mais empregadas son aquelas cuxo fin é o acceso á información e, en menor medida, as que facilitan a comunicación, sendo a xeración de contido a dimensión menos desenvolvida do PLE.

## **Abstract**

The main objective of this doctoral thesis is to analyze the personal learning environments of Costa Rican university students. For this purpose, a quantitative research has been conducted. The methodological design was structured in various phases. The first one was of an explorative nature, and was carried out with education students. It afforded a general overview of this collective's PLE configuration. For the second phase, a more comprehensive questionnaire with various scales validated by experts was prepared to inquire after PLE formation and usage in higher education, employing various analysis perspectives as reference. During the finale stage, said questionnaire was administered to the last year university students in all programs at the Universidad Nacional de Costa Rica. Among the most notable results, it is worth mentioning that the university students maintain positive attitudes towards the use of technology, though they present a moderately developed PLE both in formal and informal learning environments. The most used tools are those designed to access information and, to a lesser extent, those that facilitate communication, generating content being the least developed dimension of PLE.



## Índice

PRESENTACIÓN.....	16
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	20
1.1 Contexto.....	21
1.2 Antecedentes.....	23
1.3 Justificación.....	29
1.3.1 La transformación de la Universidad.....	29
1.3.2 La Universidad, las TIC y la Sociedad del Conocimiento.....	30
1.3.3 Entorno personal de aprendizaje (PLE).....	32
1.3.4 PLE como promotores de equidad e innovación en educación.....	35
CAPÍTULO II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	38
2.1 Objetivos e hipótesis.....	39
2.2 Fase exploratoria.....	39
2.3 Fase de construcción y validación.....	40
2.4 Fase de aplicación y análisis final.....	41
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	44
3.1 Método.....	45
3.2 Fase exploratoria.....	46
3.3 Fase de construcción y validación.....	48
3.4 Fase de aplicación y análisis final.....	51
3.5 Consideraciones éticas.....	54
CAPÍTULO IV. COMPENDIO DE ARTÍCULOS.....	58
4.1 Publicaciones.....	59
4.1.1 Artículo I. Cómo generan y gestionan contenidos los estudiantes de educación de Costa Rica: una contribución al estudio de su entorno personal de aprendizaje.....	61
4.1.2 Artículo II. La comunicación y la interacción como aspectos clave de los entornos personales de aprendizaje: Perspectiva de estudiantes costarricenses de educación.....	82
4.1.3 Artículo III. Entornos personales de aprendizaje: un estudio comparativo entre profesores costarricenses en formación y en ejercicio.....	103
4.1.4 Artículo IV. Construction and Validation of the Activities' Scale in the Personal Learning Environments of Higher Education Students.....	128
4.1.5 Artículo V. Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education.....	149

4.1.6 Artículo VI. Herramientas asociadas al aprendizaje informal de estudiantes universitarios: un análisis desde los entornos personales de aprendizaje .....	161
4.1.7 Artículo VII. Attitudes towards the Use of ICT in Costa Rican University Students: The Influence of Sex, Academic Performance, and Training in Technology .....	189
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	191
5.1 Reflexiones sobre el objeto de estudio .....	203
5.2 Reflexiones sobre el proceso de investigación .....	206
5.3 Reflexiones sobre los resultados.....	208
5.3.1 Fase exploratoria.....	208
5.3.2 Fase de construcción y validación.....	213
5.3.3 Fase de aplicación y análisis final .....	215
5.4 Limitaciones y líneas de investigación futuras .....	217
CHAPTER VI. DISCUSSION AND CONCLUSIONS.....	221
6.1 Reflections on the object of study .....	222
6.2 Reflections on the research process .....	225
6.3 Reflections on the results.....	227
6.3.1 Exploratory phase .....	227
6.3.2 Construction and validation phase .....	231
6.3.3 Application and final analysis phase .....	233
6.4 Limitations and future lines of inquiry .....	235
REFERENCIAS.....	240
ANEXOS .....	253





## **PRESENTACIÓN**

El Programa Oficial de Doctorado en Equidad e Innovación en Educación ha permitido no solamente realizar el proceso de investigación que ocupa el presente trabajo, sino desarrollar múltiples actividades de socialización, como la asistencia y participación en monográficos, seminarios y congresos, que contribuyeron a la reflexión sobre el proceso gracias a los intercambios con diferentes profesionales. Igualmente, durante este periodo, se han llevado a cabo dos estancias de carácter internacional, la primera en la Universidad de Cantabria (España) y la segunda en la Universidad Veracruzana (México). Ambas experiencias han implicado la deconstrucción, construcción y ampliación de horizontes teóricos y metodológicos sobre los PLE, valorando especialmente la adquisición de otros conocimientos y habilidades propios de la interacción entre diferentes contextos y culturas, que han nutrido sustancialmente el entorno de aprendizaje de quien escribe.

La investigación que fundamenta esta Tesis Doctoral tiene por objetivo analizar los Entornos Personales de Aprendizaje de estudiantes universitarios costarricenses de últimos años de carrera. Este tema ha cobrado relevancia en los últimos años, en gran parte motivado por la transformación digital que se ha aplicado a las diferentes actividades que se gestan en el marco de la acción sustantiva de las universidades. Y, muy especialmente, gracias a que las tecnologías de la información y la comunicación están ocupando un papel preponderante en la educación en general, y en la superior en particular, y mucho más en los últimos meses ante el cierre de las puertas de las instituciones de educación formal, producto de la crisis sanitaria provocada por el COVID-19.

Esta situación inesperada, está generando reflexiones sobre el lugar que ocupa la tecnología en los procesos educativos, pero más allá, se deja entrever la necesidad del acceso, uso y adquisición de competencias TIC como un derecho universal, ya que estas han permitido la continuidad de la educación al migrar a modalidad remota. En este sentido, las TIC, que en ocasiones han sido relegadas a un plano instrumental, adquieren un papel protagónico en torno al desarrollo de los PLE, concretamente en cuanto al acceso, gestión, creación y difusión de la información, así como en la interacción entre las múltiples y diferentes fuentes de conocimiento existentes.

Con este marco, los lectores de este documento podrán encontrar, en el primer capítulo, una introducción expositora de los principales antecedentes sobre PLE, anticipando así la justificación del trabajo, y visualizándose los principales motivos para la realización del estudio, los cuales se concretan a través de una serie de objetivos e hipótesis planteados en el segundo capítulo, los cuales han servido de guía durante el proceso.

En un tercer capítulo se explican las diferentes fases del diseño de investigación, dando cuenta del marco metodológico y de las diferentes partes que lo estructuran.

A continuación, se muestra el capítulo IV, donde se recopilan las siete publicaciones realizadas en revistas indexadas de carácter internacional. Cabe destacar que este compendio de artículos tiene la temática de los PLE como eje articulador, y en cada uno de ellos se abordan de forma transversal los componentes y variables afines, que resultan de la exhaustiva revisión de literatura y los análisis empíricos realizados.

Si bien en cada artículo se realiza un proceso de discusión de resultados a la luz de la teoría, en el capítulo V se ha definido una discusión general que permite la

reflexión y la extracción de conclusiones en torno a aspectos teóricos y metodológicos, ambos en concordancia con los objetivos planteados. Asimismo, en este mismo apartado se han redactado las limitaciones acontecidas durante el proceso y las posibles líneas futuras de investigación.



---

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1 Contexto

El presente estudio se lleva a cabo en la Universidad Nacional (UNA, Costa Rica). Esta institución fundada en 1973 es una de las cinco universidades públicas del país. Su génesis y expansión, al igual que en la mayoría de las naciones latinoamericanas (Bruner, 2007), se vio impulsada por determinadas características económicas, culturales, demográficas y educativas que suscitaron nuevas demandas sociales y reclamaron una atención específica desde sistemas de formación terciaria. En este sentido, la UNA surge como una universidad necesaria para acoger a las poblaciones hasta ese momento desfavorecidas en cuanto al acceso a la educación superior (UNA, 2021)

Actualmente, esta institución cuenta con 8 campus distribuidos por todo el país, contabilizando 8 facultades, 32 escuelas y 13 institutos, y atendiendo a un total de 19.781 estudiantes (corte 2019; UNA, 2021). Cabe destacar que la investigación se desarrolló en los Campus Omar Dengo y Benjamín Núñez, ambos ubicados en la Gran Área Metropolitana del país.

En este contexto, cabe aclarar que los datos recogidos en las distintas fases que fundamentan el estudio empírico se obtuvieron antes de la pandemia generada por el COVID-19. Al igual que la mayoría de las instituciones, a nivel global, la UNA vio afectada su dinámica, migrando a una modalidad de presencialidad remota desde marzo de 2020, que se ha extendido durante el primer semestre de 2021 y seguramente continúe todavía durante algún tiempo más. Al respecto, las tecnologías han hecho posible continuar con los procesos de educación formal, habilitando las vías de comunicación entre el estudiantado y el colectivo docente, así como entre pares,

contribuyendo así a solucionar el grave problema de espacio y tiempo generado ante el cierre inminente de las puertas universitarias (Roig-Vila et al., 2021).

Esta situación ha acelerado el proceso de transformación digital que sigilosamente se venía gestando. Sin embargo, está dejando un rastro de temas para la inminente reflexión. Las brechas de acceso, de uso y de competencia digital (García-Peñalvo, 2021) han quedado expuestas, promoviendo la desigualdad de condiciones, y dejando patente las dificultades de cumplimiento de los principios del modelo pedagógico de la UNA, que refiere “Respeto y compromiso con la igualdad de oportunidades y con la construcción de una sociedad más justa y equitativa” (UNA, 2021; párr. 2). Ante esta situación, la UNA ha generado acciones para solventar, al menos, la brecha de acceso a recursos y a internet. Igualmente, se están desarrollando estrategias articuladas a nivel país, como la que se promueve al amparo de la Declaración del 2021 como: “año de las universidades públicas por la conectividad como derecho universal” (UNA, 2021).

Aunado a lo anterior, durante esta crisis, se ha comprobado la importancia de complementar los procesos formales con aprendizajes adquiridos en ámbitos informales, y con el impulso a la autoformación. En este sentido, son múltiples las habilidades atribuidas a este tipo de aprendizajes, pero se torna especialmente relevante poder decidir cómo, con quién y dónde aprender, es decir autodirigir el aprendizaje.



## 1.2 Antecedentes

La rápida expansión y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha generado cambios en múltiples contextos, con importantes repercusiones en los procesos sociales y educativos (George-Reyes, 2021; Ordóñez et al., 2021). Este nuevo panorama permite, entre otros aspectos, el rápido acceso, gestión y difusión de la información, así como múltiples tipos de interacción (González-Sanmamed et al., 2019). Estas características, propias de la era digital, están permeando en los diferentes niveles de la educación formal, así como ampliando las oportunidades de aprendizaje en ámbitos no formales e informales (Vicenzi, 2020), y derribando las fronteras espaciotemporales, especialmente ante los acontecimientos causados por el COVID-19.

La educación superior no es la excepción, siendo la tecnología un punto focal para la planificación y ejecución de estrategias innovadoras en el desarrollo de la acción sustantiva de las universidades (Sangrá y González-Sanmamed, 2004; Casillas y Ramírez, 2019), aspectos que se han evidenciado, de manera explícita, durante la pandemia. En este sentido, los agentes intervinientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje encuentran múltiples posibilidades en las TIC -especialmente de la web 2.0- (Cabero-Almenara y Meza-Cano, 2019), para expandir el conocimiento, jugando un rol cada vez más activo al aprovechar la potencialidad de los recursos.

Con este enfoque, y ante una sociedad demandante de nuevas respuestas, la educación en general, y la educación terciaria en particular se enfrenta a diversos desafíos en torno a los procesos de formación del estudiantado (Ordaz-Guzmán y González-Martínez, 2019). Al respecto, se requieren planes de estudios flexibles y

contextualizados, coherentes con las demandas y necesidades sociales (García-Peñalvo y Corell, 2021). En este sentido, cabe destacar el aumento cualitativo y cuantitativo de la investigación desarrollada acerca del papel de la tecnología en la educación superior, surgiendo nuevas perspectivas y enfoques como los denominados Personal Learning Environment (PLE).

Desde la génesis conceptual del término, enmarcado en el proyecto Northern Ireland Integrated Managed Learning Environment (NIMLE) en el año 2001 (Castañeda y Adell, 2013), los estudios sobre PLE han ido en aumento. Inicialmente, las investigaciones surgen en torno a una doble vertiente. Por un lado, para “unificar” criterios conceptuales y estructurales (Atwell, 2007; Adell y Castañeda, 2010; Väljataga y Laampere, 2010; Fiedler y Väljataga, 2013); y, por otro, con la pretensión de descentralizar el eje de aprendizaje de la institución y ubicarlo en el estudiantado (Oliver y Liber, 2001; Atwell, 2007; Fiedler y Väljataga, 2010), otorgándole el protagonismo y la responsabilidad de su proceso como aprendiz (Rejón-Guardia et al., 2020).

Paralelamente, y sin renunciar a la idea anterior, los PLE han sido motivo de múltiples debates, artículos científicos, conferencias, monográficos, etc., generando un impacto positivo en el campo de la educación (Castañeda et al., 2018). En estos espacios académicos, se ha discutido, y se sigue debatiendo, intensamente, acerca de la conceptualización de los PLE. Sin embargo, más allá de esta polémica, se visualiza cierta tendencia a incorporar tanto las herramientas, como las actividades y las conexiones (Castañeda y Adell, 2013) que se utilizan para aprender con TIC, desde una perspectiva indisociable tanto pedagógica como tecnológica. Es decir, el PLE se centra en aprovechar la potencialidad de las TIC e incorporarlas en los procesos de aprendizaje

(Yen, et al., 2019), tanto en espacios formales como informales (González-Sanmamed et al., 2020), promoviendo el aprendizaje autónomo y a lo largo de la vida (Aoki, 2020).

Durante estas décadas, se han identificado dos líneas claramente definidas de investigación sobre los PLE: una con un predominante aporte tecnológico (Johnson y Liber, 2008; Saadatmand y Kumpulainen, 2012; Rahimi et al., 2015; Sahin y Uluyol, 2016), y otra, con una acepción más pedagógica, estrechamente vinculada a la promoción de los aprendizajes (Castañeda y Adell, 2013; Kompen, et al., 2019). Al respecto, más que un posicionamiento, se evidencia la repercusión que las tecnologías generan en las formas de aprender, siendo clave el binomio TIC y pedagogía en los procesos formativos formales y en la adquisición de habilidades desde los aprendizajes informales.

Igualmente, se han sistematizado experiencias con estudiantes universitarios para la construcción y desarrollo de los PLE (Gallego-Arrufat y Chaves-Barboza, 2014; Marín et al., 2014; García-Martínez et al., 2016; Leiva-Núñez et al., 2018; Rus-Casas, et al., 2021). Los hallazgos al respecto muestran que el estudiantado conoce y utiliza ciertas herramientas tecnológicas para la construcción de sus PLE, sin embargo, se observa la necesidad de promover la autorreflexión sobre la forma de aprender usando la tecnología.

Estudios previos sobre el uso de recursos tecnológicos enmarcados en los PLE indican que el componente más desarrollado es el correspondiente relativo al acceso a la información (Sahin y Uluyol, 2016; Tirado y Roque, 2019; Jerez-Naranjo y Barroso-Osuna, 2020). Los resultados muestran que se utilizan con mayor frecuencia los motores

de búsqueda genéricos y canales de video, y son poco empleados los podcast, newsletter, lectores RSS, MOOC y microbloging.

En cuanto a herramientas para generar contenido, las investigaciones (Atwell, 2007; Cabero y Marín, 2011; Ruiz et al., 2013; Venkatesh et al., 2014, Boza y Conde, 2015) señalan múltiples opciones para tal fin. Se sugiere el uso de los blogs, wikis y redes sociales, tanto para el trabajo individual como colaborativo. En esta línea, se concluye que el colectivo de estudiantes usa recursos para acceder a la información e interactuar con otros usuarios (Sahin y Uluyol, 2016), dejando entrever el escaso uso de herramientas para generar contenido, que se limitan en muchos casos al uso de herramientas tradicionales que no permiten el intercambio y la fácil difusión (Vicent et al., 2017).

Para compartir e interactuar, las redes sociales se presuponen como los recursos más utilizados, junto a canales de video y aplicaciones móviles (Leiva-Núñez et al., 2018; Vázquez-Cano et al., 2020). Aunque también alertan de que su uso no necesariamente está vinculado con la educación formal y con fines educativos (García-Martínez, et al., 2016), por lo que se requieren de estudios que profundicen tanto en esta línea como en el uso y aportes desde ambientes informales.

En los últimos años, las investigaciones sobre PLE han abordado el tema desde múltiples y diferentes variables, lo cual deja entrever la complejidad del concepto y de su medición. El proyecto CAPPLE (Prendes-Espinosa et al., 2016), desarrollado en España, incorpora como variables la autopercepción, la gestión de la información, la gestión del proceso de aprendizaje y la comunicación. Por otro lado, Meza et al. (2016) identifican seis tipologías de actividades como parte de los PLE: buscar información,

reflexión, crear contenido, compartir información, organización y planeación. Autores como Chaves-Barboza y Rodríguez-Miranda (2017), extraen siete categorías para estudiar los PLE en estudiantes universitarios: logros en la autogestión, estrategias para la autogestión, factores para incorporar TIC, factores de frustración en el uso de herramientas, característica de las herramientas, características deseables de un PLE y características para apoyar el aprendizaje.

Como puede observarse, son múltiples y diversas las perspectivas de abordaje sobre el tema del PLE con estudiantes universitarios. En cierta medida, desde la aparición del término referente a los nativos digitales (Prensky, 2001), se ha instaurado un discurso global, y en ocasiones exagerado, que considera a las personas más jóvenes, incluyendo a la mayoría del estudiantado universitario, con mayor dominio y habilidad para el uso de las TIC. Al respecto, la cuestión gira en torno al uso que esta población hace de los recursos, denotando que las habilidades adquiridas, en la mayoría de los casos, no se transfieren al proceso de aprendizaje, desaprovechando los posibles beneficios que se darían (Gutiérrez et al., 2010).

Los hallazgos de investigaciones, efectivamente, evidencian que las personas más jóvenes tienen mayor facilidad para la incorporación de las TIC en diferentes procesos (Rocha et al., 2020; Vázquez-Cano et al., 2020), aunque no necesariamente se vinculan a procesos de aprendizaje (García-Martínez et al., 2016). Concretamente, se ha detectado que el colectivo de estudiantes menor de 24 años se posiciona como expertos digitales con respecto a otros grupos de mayor edad (Sánchez et al., 2015; Sciumbata, 2020).

Además de la edad, las actitudes que el colectivo de estudiantes tiene hacia las TIC pueden derivar en un uso efectivo de estas, con implicaciones favorables en el aprendizaje a través del desarrollo creativo de actividades (Mikropoulos, 2018), y cambios positivos en el rendimiento del estudiantado (Benítez et al., 2019). Estudios de carácter internacional, concluyen que el alumnado manifiesta actitudes positivas hacia el uso de las TIC en general (Mondal y Mishra, 2020; Meerza y Beauchamp, 2017), incluso detectando un uso poco efectivo de los recursos (Boateng et al., 2016). Siendo las actitudes especialmente positivas en el uso de herramientas sociales (Wu et al., 2017). En contraposición, son varios los trabajos que alertan sobre un manejo moderado y un parco conocimiento de las TIC (Casillas-Martín et al., 2020), así como un empleo meramente instrumental (Prendes et al., 2010).

En estos párrafos se han presentado algunos de los múltiples estudios existentes de carácter internacional sobre el tema de los PLE. Dichas indagaciones se han abordado tanto desde perspectivas cuantitativas como cualitativas, y también bajo el enfoque de investigación acción. Sin embargo, no se han encontrado publicaciones referidas a investigaciones sobre PLE visualizan trabajos en el contexto costarricense. E incluso más allá del marco espacial de Costa Rica, diversos estudios alertan sobre la necesidad de aumentar las investigaciones relacionadas con el uso de los PLE en los contextos académicos latinoamericanos (Sánchez-Castellanos et al., 2020).

### 1.3 Justificación

#### 1.3.1 La transformación de la Universidad

Desde su creación en la Edad Media la universidad, ineludiblemente, ha sido testigo de profundos cambios de diferente índole. El carácter de simonía que caracteriza las primeras casas formadoras -cabe señalar, al respecto, que San Anselmo proclamaba el *fides quearens intellectum* (Le Goff y Bixio, 1986)- fue evolucionando hasta verse reemplazado hacia una suerte de autonomía que, aunque difiere por regiones, suele defender la apuesta por la transformación social y los intereses económicos y políticos locales, en el mejor de los casos, y, en la actualidad, por la visión globalizadora. La génesis de la universidad, bajo el paradigma del hombre como centro del universo, con una concepción del mundo como una fábrica y, por ende, del artesano como intelectual, (Le Goff y Bixio, 1986) donde se procesó la formación del trivio (gramática, retórica y lógica) y cuadrivio (aritmética, geometría, música y astronomía), ha dado paso a la formación y adaptación a las necesidades del estudiantado para acoplarse a una sociedad dinámica y compleja, con exigencias y características particulares, producto de la globalización y la capitalización del mercado y del conocimiento.

En la misma línea, la transformación de la universidad no sólo ha derivado en descompensaciones en el interior de las instituciones sino que también ha afectado a la contribución externa. Desde la asunción de la universidad alemana como modelo en el siglo XIX, con el objetivo principal de crear ciencia; la inglesa, como casa de enseñanza, con un marcado elitismo; y la norteamericana, que además de lo anterior, pone el punto de mira en las nuevas profesiones y en innovadoras prácticas (Ben-David y Zloczower, 1966), el impacto de la educación superior ha sido evidente en la profesionalización del mundo laboral. A su vez, la universidad ha sido transversalizada

hasta el momento actual por una falta de equilibrio entre la docencia y la investigación, consumada por las desavenencias con entes políticos, económicos, religiosos, entre otros, que dificultan la acción sustantiva (docencia, producción y extensión) y constriñen una verdadera autonomía.

Estos cambios acaecidos, entre otros muchos, han discurrido a lo largo del tiempo, inicialmente en Europa, y posteriormente a lo largo y ancho del planeta, permeándose de los acontecimientos particulares y contextuales de cada región: reinados, guerras, vínculos eclesiásticos, la revolución industrial, etc., y, más actualmente, la revolución tecnológica. América latina no ha sido una excepción y, en este sentido, Bruner (2007), realiza un exhaustivo análisis partiendo de factores internos (económico y político) y externos (económico y político). Concluyendo, al relacionar los pares de factores mencionados, que la masificación de las universidades no ha supuesto una democratización de la educación superior. El aumento de matrícula, tanto en grado como posgrado, no garantiza la inclusión de las poblaciones más desfavorecidas en la universidad. Existe un sesgo en el ingreso, que se ve afectado por aspectos contextuales; aunado a la proliferación de disciplinas afines a las ciencias sociales y humanidades, con implicaciones en el desarrollo y la economía de los países.

### **1.3.2 La Universidad, las TIC y la Sociedad del Conocimiento**

La universidad es un ente dinámico y complejo con una extraordinaria capacidad de adaptación a las demandas sociales. Desde hace unas décadas, la proliferación y uso masivo de las TIC (Barroso y Cabero, 2013) están generando una transformación tecnológica, en ocasiones silenciosa, que permea la docencia y la investigación, así como aspectos organizativos (Casillas y Ramírez, 2019), que constituyen los pilares de la actividad universitaria en el marco de la Sociedad de la Información. La también



denominada Sociedad en Red se caracteriza por la posibilidad que tienen sus miembros de acceder, generar, procesar y compartir, a través de las TIC, cualquier tipo de información (Comisión Sociedad Información, 2003). Concepto que evidencia una alta frecuencia de uso de las TIC por parte de las personas y que suscita una modificación de aspectos cotidianos de la vida (Pérez-Zúñiga et al., 2018), así como de los marcos culturales e incluso en la forma de relacionarnos. Estos hechos generan la democratización de la información a través de la ubicuidad y el traspaso de fronteras que se nutren con la aparición de recursos cada vez más sofisticados y accesibles.

Del concepto anterior, deriva la Sociedad del Conocimiento que se materializa con la construcción del saber como vehículo para el desarrollo social (Pérez-Zúñiga, et al, 2018). Es decir, que el conocimiento está al alcance de cualquier persona, rompiendo con el paradigma de la educación formal como única forma de obtener aprendizajes. Los saberes cobran especial relevancia desde una doble vertiente, por un lado, por los cambios antes mencionados, producto de la globalización en el ámbito social, económico, productivo y tecnológico en todos los sectores, incluidos también los sistemas educativos. Por otro lado, la inestabilidad de ciertas carreras, así como la obsolescencia del conocimiento (González-Sanmamed, et al., 2020) aunado a la necesidad de reformar la formación de los profesionales (Sangrà y Wheeler, 2013). Hechos que han puesto el foco en la educación en general, y en la educación superior en particular, por parte de entes gubernamentales que promueven políticas educativas emanadas desde organismos internacionales, tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de Naciones para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), para afrontar los desafíos y la adquisición de habilidades por parte de la ciudadanía.

Muchos de estos desafíos colocan al aprendizaje a lo largo de la vida (LLL, de sus siglas en inglés) como piedra angular, destacando que las personas disponen de mayor flexibilidad para dirigir su propio aprendizaje en los ámbitos formales, descentralizándolo de la institución o del colectivo docente, e incorporando las múltiples oportunidades que se generan a partir de los aprendizajes no formales e informales (Aoki, 2020; OECD, 2007). Esto implica que el desarrollo de habilidades no se limita a una etapa evolutiva ni al periodo escolar o universitario, sino que se extiende desde la infancia hasta la etapa adulta mayor, compromete a todos los ámbitos (familiar, académico, laboral, ...) y se amplía a la sociedad en general (Brown y Snower, 2012)

Con la adquisición y fortalecimiento de habilidades para el LLL se obtienen múltiples beneficios (Faure et al., 1972) que pueden agruparse desde varios ángulos: por un lado, se reduce la brecha en la formación del estudiantado y, por otro, se enfrentan algunos de los desafíos relacionados con el ámbito laboral (González-Sanmamed et al., 2020). En este sentido, las universidades surgen como plataformas para el desarrollo de estas habilidades y competencias (Knapper y Cropley, 2000), especialmente en aspectos relacionados con el acceso a la información y la generación de conocimiento a través de procesos de investigación (Bozdemir et al., 2020).

### **1.3.3 Entorno personal de aprendizaje (PLE)**

La actual oferta y creciente facilidad de acceso, en muchos contextos, hacen que las TIC surjan como catapulta para el desarrollo del aprendizaje autónomo (Brown y Snower, 2012) y a lo largo de la vida (Aoki, 2020). Sin embargo, se hace necesaria la incorporación de estas en el currículo en la educación formal, pero no solamente en términos instrumentales, sino también a través de metodologías innovadoras (Seijas et al. 2016). En esta relación entre tecnología y aprendizaje surge el concepto de Personal

Learning Environment (PLE) que, como ya se ha mencionado, se está convirtiendo en una de las temáticas de mayor auge en los últimos años en el ámbito de la tecnología educativa al valorarse como un enfoque donde se articulan los recursos, las conexiones y las actividades que cada individuo utiliza de forma asidua para su aprendizaje (Castañeda y Adell, 2013).

Desde esta óptica, el aprendizaje se concibe como una actividad inevitable que acontece durante toda la vida que implica un entorno personal donde se incorporen las principales fuentes de conocimiento e interacciones que lo propicien (Castañeda y Adell, 2013). Los diversos cambios provocados por las TIC, relatados en párrafos anteriores, han modificado las fuentes y los vehículos de interacción y, por ende, los procesos de aprendizaje (Montebello, 2020) ampliando los entornos tradicionales. Por lo tanto, no se entiende este concepto sin aprovechar las múltiples posibilidades que ofrece actualmente la tecnología, siendo este el aspecto diferenciador frente a los entornos anteriores a la era digital (Fiedler y Våljataga, 2020). Pero no solo de los recursos se nutren los PLE, sino también de las actividades que se generan y, sobre todo, de las dinámicas sociales (Attwell et al., 2013) que ocurren tanto en espacios formales como informales.

Para este estudio, se entienden los PLE con base a la estructura de tres componentes expuesta por Castañeda y Adell (2013):

a) **Buscar información:** se convierte en uno de los componentes más relevantes teniendo en cuenta la gran cantidad de información a la que estamos expuestos y los recursos que facilitan la búsqueda, la gestión y el acceso a múltiples formatos que se pueden adaptar a las diferentes necesidades del usuario.

b) Crear contenido: este componente del PLE hace referencia tanto al proceso de construcción donde se desarrollan habilidades de síntesis, reflexión y estructuración, como al producto, generando nuevos contenidos o modificando los existentes.

c) Compartir la información: sin duda un componente de gran relevancia ya que contempla los recursos y actividades enfocadas a la relación, así como al intercambio de información y comunicación, en definitiva, a las conexiones sociales.

En múltiples ocasiones, el aporte de las TIC y los cambios mencionados anteriormente, se posicionan en los discursos de manera positiva (Cobo, 2016). En el ámbito de la educación superior, se dibuja un estudiantado competente y hábil digitalmente, aunque la literatura no encuentra un horizonte de consenso, generando brechas con el profesorado y controversias alimentadas por planes de estudios repletos de metodologías tradicionales sin incorporación de las TIC. En este sentido, conocer como aprenden los estudiantes con el uso de los diferentes recursos puede ayudar a la toma de decisiones futuras que permitan generar políticas y lineamientos sólidos. Construir y desarrollar un PLE puede ayudar al estudiantado en general pero, particularmente, a aquellos que inminentemente se incorporan al mundo laboral motivado por la necesaria adaptación a los nuevos contextos complejos y cambiantes que derivan de la proliferación tecnológica. Al respecto, generar conciencia desde las universidades sobre el propio aprendizaje, así como conocer y reconocer los aportes de los aprendizajes informales y no formales complementarios a la educación formal, supone un gran paso para el aprendizaje continuo y permanente que beneficiará las habilidades personales y, sobre todo, profesionales a lo largo y ancho de la vida.

### **1.3.4 PLE como promotores de equidad e innovación en educación**

Son evidentes las barreras y las limitaciones que surgen en torno a las TIC (Lledó-Carreres et al., 2020) y, por ende, en los PLE del estudiantado, producto de los múltiples contextos personales, socioeconómicos, geográficos, etc., en los que habitan, especialmente en los países en vías de desarrollo. De ahí la importancia de realizar estudios contextualizados sobre el uso de las TIC que incorporen las múltiples variables promotoras de exclusión.

La pandemia que estamos viviendo ha evidenciado la necesidad imperante de dotar a las comunidades de una infraestructura tecnológica que permita el acceso a internet (Salinas y de Benito, 2020). Además, para una integración equitativa de las TIC en la educación formal, se requiere disminuir las brechas en los PLE a través de la adquisición de una competencia digital, que permita acceder, gestionar, crear, compartir e interactuar (Venegas-Álvarez y Proaño-Rodríguez, 2021) independientemente de las características del contexto.

En este marco, aunque se están realizando esfuerzos, resulta imprescindible aumentar y concretar políticas regionales y nacionales (Lugo y Ithurburu, 2019), especialmente en Centroamérica, en torno a la expansión de la tecnología que permeen, a través de los entes gubernamentales, en la industria y en la academia, para eliminar las desventajas de participación que históricamente vivencian los grupos en situación de vulnerabilidad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2021), aunado a los colectivos desfavorecidos por el uso, acceso y competencias de las TIC. Concretamente, desde la Universidad, se deben articular estrategias que promuevan la equidad en cuanto al uso de las TIC en las diferentes carreras a través de la construcción

y desarrollo de los PLE, que contemplen aportes desde la educación formal, como un derecho, y de promoción de los aprendizajes informales a partir de experiencias vitales.

Como se ha mencionado, el uso de las TIC está influyendo en la sociedad del conocimiento y, a su vez, en los múltiples ámbitos del desarrollo social. Es por ello que la tecnología en educación se asume como un “proyecto positivo por su naturaleza y que está impulsado por la creencia subyacente de que las tecnologías digitales tienen que ser capaces de mejorar el aprendizaje y/o la educación de alguna manera” (Cobo, 2016; p.9). De ahí que sea necesario propiciar estudios con el objetivo de analizar si realmente esta asunción mejora el proceso de aprendizaje y si estos avances quedan fundamentados, especialmente con estudiantes universitarios, los cuales en breve se incorporan a un mercado laboral lleno de incertidumbres y demandante de competencias en el uso de TIC (Palacios-Rodríguez y Martín-Párraga, 2021), entre otros aspectos,

La tecnología educativa ha suscitado gran interés ante la comunidad científica, los organismos de los cuales emanan políticas educativas, así como de las universidades, ante el reto de la transformación digital, aspecto que justifica la relevancia de este estudio. Pero además, los hallazgos obtenidos cobran especial relevancia ante la situación provocada por el COVID-19, que ha puesto de manifiesto la necesidad de fortalecer los PLE de los agentes intervinientes en los procesos de enseñanza y aprendizaje en general, y del estudiantado universitario particularmente.



---

**CAPÍTULO II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**



## **2.1 Objetivos e hipótesis**

Teniendo en cuenta lo expuesto en el capítulo anterior, el objetivo general de la investigación centra el interés en el análisis de los PLE de estudiantes de últimos años de carrera de la Universidad Nacional de Costa Rica. Sin embargo, para facilitar la lectura, y teniendo en cuenta la envergadura del proceso metodológico, se procede a presentar los objetivos de acuerdo con las fases propuestas en el apartado metodológico.

## **2.2 Fase exploratoria**

Los objetivos generales de esta primera fase son los que se muestran a continuación:

- a) Analizar los PLE del estudiantado universitario del último año de carreras afines a Educación de la Universidad Nacional de Costa Rica.
- b) Comparar el uso de las TIC entre docentes en formación y en ejercicio en el marco de sus PLE

Los objetivos específicos que articulan el estudio en esta fase inicial son los siguientes:

1. Identificar las principales herramientas tecnológicas, actividades y finalidades que el colectivo discente incorpora en sus PLE para el acceso a la información, la creación y gestión de contenidos, así como compartir e interactuar con otras personas.
2. Conocer la frecuencia de uso con la que el estudiantado utiliza las herramientas para buscar información, crear y gestionar contenidos, y compartir con otros usuarios.

3. Identificar la percepción sobre el nivel de capacitación que tiene el estudiantado en el uso de estas herramientas tecnológicas.
4. Determinar posibles diferencias en los PLE del estudiantado de acuerdo con variables como el sexo, edad, formación previa en TIC, acceso a recursos tecnológicos.
5. Analizar si existen diferencias significativas entre estudiantes y docentes en relación con las herramientas que utilizan dentro de sus PLE.
6. Determinar si la edad es una variable que influye significativamente en el uso que los colectivos de docentes y estudiantes hacen de las herramientas TIC que forman parte de sus PLE.
7. Determinar si el acceso y el tipo de dispositivos tecnológicos utilizados por docentes y estudiantes para la realización de tareas académicas influye en la frecuencia de uso de las herramientas TIC que configuran su PLE.

### **2.3 Fase de construcción y validación**

El objetivo general de esta fase consiste en construir y validar un cuestionario que permita analizar los PLE de estudiantes universitarios de últimos años de las diferentes carreras de la UNA, con base a las herramientas utilizadas en el ámbito de la educación formal y en el desarrollo de aprendizajes informales en cada uno de los componentes de los PLE.

Si bien la validación se realizó del cuestionario completo, con los diferentes bloques que se explican en la siguiente fase, cabe destacar la construcción y validación

total de la escala PLEAS (Personal Learning Environment Activities Scale) que permita evaluar las actividades que genera el estudiantado universitario dentro de sus PLE.

Al respecto y teniendo en cuenta tanto supuestos teóricos, basados en un constructo determinado, así como metodológicos, debido a las pruebas realizadas, se plantean las siguientes hipótesis de investigación:

- Hi1: La escala PLEAS tiene de base un constructo multidimensional con tres factores (acceder a la información, generar contenido y compartir información), interrelacionados positivamente.
- Hi2: La escala PLEAS predice significativamente la frecuencia de uso de herramientas tecnológicas del estudiantado dentro de sus PLE. En concreto, valores altos en la escala PLEAS se corresponde con valores altos en la escala Herramientas TIC.
- Hi3: La fiabilidad de los factores de la escala PLEAS es alta.

#### **2.4 Fase de aplicación y análisis final**

El primer objetivo general de esta fase es analizar los PLE de estudiantes universitarios de últimos años de las diferentes carreras de la UNA, en base a las herramientas utilizadas en el ámbito de la educación formal y en el desarrollo de aprendizajes informales en cada uno de los componentes de los PLE.

Para tal cometido, se han planteado las siguientes hipótesis de investigación:

- Hi4: La variable sexo suscita diferencias significativas en la frecuencia de uso de las TIC en cada uno de los componentes de los PLE, tanto en ambientes formales como informales.
- Hi5: La formación en TIC genera diferencias significativas en el desarrollo de los PLE del estudiantado.
- Hi6: Existen diferencias significativas en el rendimiento académico del estudiantado de acuerdo con el desarrollo de los PLE.
- Hi7: La edad genera diferencias significativas en el desarrollo de los PLE del estudiantado en cuanto al uso de recursos en ambientes informales.
- Hi8: No existen diferencias significativas en los recursos que utilizan en ambientes informales de acuerdo con el área de estudio.

El segundo objetivo general es analizar las actitudes del estudiantado hacia el uso de las TIC. Específicamente se pretende:

8. Identificar las actitudes hacia el uso de las TIC del colectivo de estudiantes con base a los componentes afectivo, cognitivo y comportamental.
9. Determinar si el sexo, la formación previa en TIC y el rendimiento académico son variables influyentes significativamente en las actitudes hacia el uso de las TIC.



---

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### 3.1 Método

En este capítulo se presenta la metodología llevada a cabo durante el proceso de investigación. Cabe mencionar, que cada una de las publicaciones consta de un aparatado metodológico, sin embargo, se considera pertinente el abordaje de aspectos genéricos y transversales que ayudarán al lector en la comprensión de la toma de decisiones para la consecución de los objetivos propuestos.

El estudio se realizó desde un enfoque cuantitativo. Concretamente a través de un diseño *ex post facto*, ya que se observan los fenómenos sin manipulación de variables y, transaccional, teniendo en cuenta que se recogieron los datos en un solo momento (Hernández et al., 2014).

El diseño mencionado, se distribuye en diferentes fases (Figura 2). Aunque los PLE, como ya se ha mencionado, han sido objeto de estudio de múltiples investigaciones en el ámbito internacional, no existían antecedentes al respecto en Costa Rica. Teniendo en cuenta lo anterior, la primera fase responde a un alcance exploratorio con la finalidad de introducirnos empíricamente en los PLE y obtener datos generales que permitieran profundizar en fases posteriores. Una segunda fase responde a la construcción y validación de un cuestionario, incluida una escala con el objetivo de conocer las actividades que generan los estudiantes dentro de sus PLE. Por último, la fase de aplicación del cuestionario definitivo, que incorpora múltiples escalas que permiten el abordaje de los PLE desde una perspectiva holística, incluyendo los aprendizajes en ámbitos formales y no formales. A continuación, se explica con mayor detalle cada una de las fases.

### 3.2 Fase exploratoria

Después de una exhaustiva revisión de la extensa literatura sobre el tema, la primera fase se realizó con estudiantes de últimos años de carreras y de maestrías del Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE) de la Universidad Nacional. La muestra fue seleccionada de manera probabilística por estratos (Hernández et al., 2014) aprovechando las divisiones por unidades académicas del centro (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencias de la población y la muestra por área de estudios.

ARÉAS DE ESTUDIO	Población		Muestra	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Orientación	332	14,2	62	16,3
Administración Educativa	34	1,5	17	4,5
Maestría en Gestión	50	2,1	15	3,9
Educación Básica	675	28,9	115	30,2
Educación Secundaria	1242	53,2	172	45,1
TOTAL	2333	100,0	381	100,0

*Fuente: Elaboración propia con base a datos ofrecidos por la Administración del CIDE.*

El tamaño de la muestra (n=381) se realizó utilizando la fórmula para poblaciones finitas (Arnal et al., 1992), teniendo en cuenta la población (N=2333); un error de muestreo de 3%; un nivel de confianza de 95%, y la proporción esperada (p=5%).

La edad de la muestra oscila entre los 19 y los 58 años (Md=21; Media=24; DS=5,9). En cuanto al sexo, el 84,8% son mujeres (357) y el 15,2% son hombres (64). Con relación al grado, un 63,8% cursan último año de Bachillerato, el 32,3% Licenciatura y el 3,9% una Maestría.

Se utilizó la técnica de la encuesta para la recolección de información. En esta fase se elaboró un cuestionario *ad hoc* (Apéndice A) incorporando la estructura de PLE propuesta por Castañeda y Adell (2013): Herramientas, mecanismos y actividades de búsqueda de información; para reflexionar y crear contenido y, para compartir y relacionarse. Como se observa en la Tabla 2, el cuestionario de esta fase queda



compuesto por seis bloques, con preguntas cerradas, tanto dicotómicas como de categoría múltiples los tres primeros, y con escalas tipo Likert de cinco opciones de respuesta los tres últimos.

Tabla 2. Bloques del cuestionario y preguntas constituyentes por cada bloque

Bloque	Ítems
1. Datos generales	Del 1 al 7
2. Recursos informáticos	Del 8 al 12
3. Formación en TIC	Del 13 al 18
4. Herramientas, mecanismos y actividades de búsqueda de información	Del 19 al 59
5. Herramientas, mecanismos y actividades para reflexionar	Del 60 al 98
6. Herramientas, mecanismos y actividades para compartir y relacionarse	Del 99 al 139

El cuestionario utilizado fue producto de un proceso de validación de contenido, con la participación de seis profesionales doctores, tanto del área de metodología de investigación como de tecnología educativa, los cuales valoraron las propuestas de ítems planteadas por los investigadores para medir las variables. Igualmente se realizó un pilotaje con estudiantes de características similares a la población de estudio. Tanto del proceso de validación como del pilotaje se obtuvieron insumos de mejora que fueron incorporados en el instrumento final.

La aplicación del cuestionario se realizó en las aulas de clase del CIDE, previa coordinación con la decanatura del centro así como con el colectivo de académicos a cargo de los cursos.

Posterior al análisis de resultados, y dada la importancia de conocer como utilizan las TIC los estudiantes los futuros docentes, surge la inquietud en el equipo de investigación de profundizar en el estudio con docentes en ejercicio. Es por ello que se aplica el mismo cuestionario, con pequeñas adaptaciones, a una muestra de docentes de 10 centros educativos públicos de educación Primaria y Secundaria del Gran Área

Metropolitana de Costa Rica. La selección muestral ( $n=218$ ) responde al tipo polietápico por conveniencia. El rango de edad oscila entre los 24 y 65 años ( $X= 38.0$ ;  $\sigma= 7.94$ ), donde un 32.1% son hombres y el restante 67.9% son mujeres.

La aplicación del cuestionario con docentes tuvo lugar en los diferentes centros donde impartían su docencia. Para ello, se coordinó con los supervisores de los diferentes circuitos educativos implicados y con las personas directoras de las instituciones participantes.

Como puede visualizarse en la figura 2, esta fase concluye con la publicación de los tres primeros artículos que aparecen en el capítulo III de esta tesis. Los análisis realizados y los hallazgos obtenidos permiten abrir el camino para iniciar la segunda fase.

### **3.3 Fase de construcción y validación**

Aunque los estudios sobre los PLE han ido en aumento en los últimos años, son todavía escasos los instrumentos de medición bien fundamentados, sólidamente contruidos y que ofrecen indicios de validez robusta. Teniendo en cuenta lo anterior, se diseñó una segunda fase con el objetivo de construir y validar un nuevo cuestionario general sobre PLE y, particularmente, una escala para evaluar las actividades que integran los Entornos Personales de Aprendizaje.

Para este cometido, teniendo en cuenta los hallazgos de la fase anterior, así como la revisión de literatura relacionada con la definición del constructo teórico, se elaboró una batería de 50 afirmaciones, que fueron filtradas por los miembros del equipo de investigación, estudiantes universitarios de último año de carrera y docentes universitarios, y como fruto de las observaciones recibidas se redujo a 40 ítems.

Seguidamente, se elaboró un cuestionario en línea, en el anexo B puede visualizarse el formato utilizado, que fue enviado a 68 personas expertas, todas ellas doctoras en áreas de educación, educación superior y tecnología educativa, obteniéndose 44 respuestas válidas de cuatro países (España, Costa Rica, Estados Unidos y México) y 20 universidades distintas (Tabla 3). El formulario quedó estructurado con una breve introducción que incluía las instrucciones y la definición conceptual de las variables a medir, un bloque de preguntas demográficas y de formación, y el bloque con las 40 afirmaciones, para las cuales los expertos debían responder a dos aspectos: el nivel de representatividad (bajo=-1, medio=0 o alto=1) y la relevancia de los ítems, asociando cada afirmación con las tres variables que se les proponían (acceso a la información, creación de contenido y compartir información). Igualmente, se ofrecía la posibilidad de generar observaciones para cada afirmación.

Tabla 3. Frecuencia de respuesta por país y universidad para la validación de contenido

<b>País</b>	<b>Universidad</b>	<b>F</b>
España	Universidad da Coruña	11
	Universidad de Cantabria	2
	Universidad Salamanca	5
	Universitat Oberta de Catalunya	2
	Universidad de Granada	2
	Universidad de Sevilla	2
	Universidad de Santiago de Compostela	2
	UNED	2
	Universidad de Oviedo	2
	Universidad de Vigo	1
	Universidad de la Salle (Madrid)	1
	Universitat de València	1
	Universidad de Murcia	1
	Universidad Autónoma Barcelona	1
	Universitat Jaume I	1
Costa Rica	Universidad Nacional	4
	UNED	1
	Universidad de Costa Rica	1
EE. UU.	California State University Long Beach	1
México	UNAM, FES Iztacala	1

Una vez obtenidas las respuestas de los expertos se tiene en cuenta la representatividad (Muñiz y Fonseca-Pedrero, 2019) a través del cálculo del índice de congruencia de Osterlind (*icO*) para cada uno de los ítems a través del paquete ofimático Libre Office, de acuerdo con la ecuación propuesta por Osterlind (1992). La figura 1, muestran los ítems inferiores a .4, los cuales quedan eliminados de la escala.

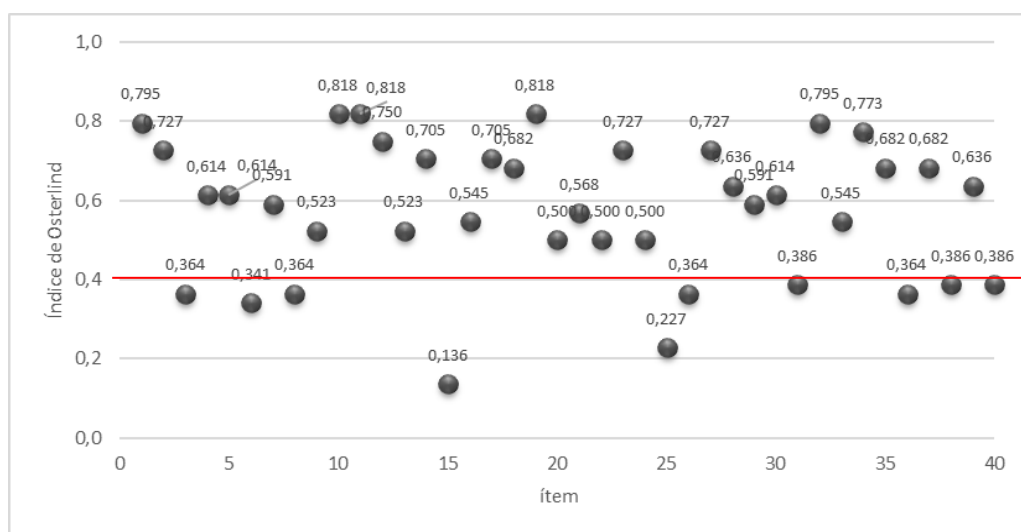


Figura 1. Gráfico de dispersión con los valores del índice de congruencia de Osterlind para cada ítem.

Igualmente, se analizó la relevancia a través de la asociación realizada por los expertos entre cada ítem y la variable que se pretendía medir. De este proceso de validación de contenido, se elabora una nueva escala que contiene 30 afirmaciones. Esta escala de 30 afirmaciones se somete a una prueba piloto con estudiantes universitarios ( $n=232$ ) de distintas carreras.

El análisis factorial exploratorio (AFE) ofrece una reducción a 27 ítems. Una vez modificada la escala, se aplica como parte del cuestionario final a una muestra de  $n=1187$  estudiantes de últimos años de diferentes carreras. Con estos datos, se lleva a cabo el análisis factorial confirmatorio (AFC) utilizando el método de máxima

verosimilitud, y desde la suposición de adecuación de tres modelos teniendo en cuenta varios estadísticos y/o índices de ajuste de acuerdo con la literatura.

Igualmente, se realizaron pruebas de fiabilidad, tanto a través de la prueba de consistencia interna Alpha de Cronbach, como el coeficiente omega por tratarse de una escala ordinal. En ambos casos se obtienen coeficientes elevados, pudiendo confirmar que los factores de la escala presentan una alta fiabilidad.

El proceso descrito en esta fase, así como los resultados de cada una de las pruebas puede visualizarse con mayor detalle en el artículo IV del siguiente capítulo, el cual será publicado en breve (mayo de 2021), en el segundo número de este año, en la prestigiosa revista *Psicothema*.

### **3.4 Fase de aplicación y análisis final**

Los hallazgos de la primera fase permitieron explorar la temática y hacer una radiografía genérica sobre los PLE del estudiantado de Educación, en base a la estructura propuesta por Castañeda y Adell (2013). En la segunda fase, se realizó la construcción y validación total de una escala que facilita el acceso a información sobre las actividades que se generan en los PLE. Ambas fases, permiten aterrizar de manera secuencial en una tercera en la cual se aplica un cuestionario que contempla múltiples escalas asociadas a los PLE. Esto permite profundizar y realizar empíricamente relaciones e inferencias sobre propuestas abordadas de forma teórica.

Aunado a lo anterior, cabe referirse a las diferencias entre el primer cuestionario elaborado para la primera fase y el instrumento final aplicado. En primer lugar, surgen limitaciones de carácter conceptual. Como se ha mencionado, la primera aproximación se lleva a cabo desde una perspectiva predominantemente técnica, para conocer, de

acuerdo con la estructura de los PLE (Castañeda y Adell, 2013), las herramientas, actividades y finalidades en cada uno de los componentes (buscar, crear y compartir). El análisis y discusión de los resultados dejó entrever la necesidad de incorporar en el cuestionario elementos que quedan adheridos al enfoque de ecologías de aprendizaje (González-Sanmamed, et al., 2020) y que complementan el objeto de estudio de los PLE. Es por ello, que se incorporan además del uso de recursos en ámbitos formales, su empleo en procesos de aprendizaje informales, así como las interacciones con distintos dispositivos y fuentes de información. Igualmente, se incluyen escalas que imprimen una acepción más pedagógica, como el aprendizaje a lo largo de la vida, el aprendizaje autodirigido y la escala de actitudes para el uso de TIC.

Igualmente se asumen ciertas debilidades metodológicas en el instrumento utilizado en la primera fase. La complejidad de abordar el concepto y la estructura de los PLE, hicieron que el cuestionario fuese demasiado largo, en el orden de otros estudios (CAPLE, etc.), con las implicaciones desfavorables que pueden derivarse durante la aplicación. Tanto la longitud, como el tipo de escala, limitan las posibilidades de realizar la validación total de las mismas, siendo la validación de contenido por juicio de expertos junto con la fiabilidad las pruebas realizadas al respecto. Teniendo en cuenta lo anterior, se genera la necesidad de construir una escala válida y fiable que permita el abordaje de los PLE con facilidad de aplicación, solventado las dificultades de longitud y tiempo. Esta reducción significativa del número de ítems permite la elaboración de un cuestionario final que incluya las múltiples escalas antes mencionadas para una comprensión holística de los PLE.

La población (N=3165) para esta tercera fase queda compuesta por estudiantes universitarios de último año de carreras, tanto de Bachillerato como de Licenciatura, del

Campus Omar Dengo y Benjamín Núñez de la Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica.

La muestra (n=1187) se seleccionó probabilísticamente y de manera estratificada (Hernández et al., 2014), considerando cada una de las facultades y centros como un estrato. Para la definición de la muestra se tuvieron en cuenta los supuestos de representatividad (tabla 4), obteniéndose representación de un total de 51 carreras de las siete áreas existentes en la UNA; y de tamaño utilizando la formulación para poblaciones finitas propuesta por Arnal et al. (1992).

Tabla 4. Frecuencias y porcentajes de la población y la muestra por áreas de estudio

Facultades y Centros	Población		Muestra	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
CIDEA	178	5,7	60	5,1
CIDE	469	15,0	235	19,8
Tierra y Mar	255	8,2	69	5,8
Ciencias Sociales	1319	42,3	316	26,6
Filosofía y Letras	361	11,6	186	15,7
Ciencias de la Salud	198	6,4	118	9,9
Exactas y Naturales	385	12,4	203	17,1
Total	3165	100,0	1187	100,0

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

*Fuente:* Elaboración propia con base a datos ofrecidos por el Departamento de Registro (UNA)

En esta tercera fase, la edad de la muestra oscila entre los 20 y los 57 años (M=24; DS=4.18). De los cuales, 426 son hombres (35.9%), mientras 759 estudiantes son mujeres (64.1%).

El cuestionario final (Anexo C) consta de siete partes (Tabla 5). Cabe mencionar que para este compendio han sido publicados tres artículos relativos a la investigación

desarrollada en esta fase, otros dos artículos se encuentran en proceso de revisión al momento de entrega del presente trabajo.

Tabla 5. Estructura del cuestionario final

Bloque*	Ítems	Autores
I. Datos personales y	5	
II. Acceso y formación en TIC	5	
III. Utilización TIC en procesos formales	37	Ad hoc
III. Utilización TIC procesos en procesos informales	37	
IV. Escala de actividades PLE	30	García-Martínez, González-Sanmamed y Muñoz-Carril, (2021)
V. Interacciones	30	Ad hoc
VI. Aprendizaje autodirigido	42	Fischer, King y Tague, (2001)
VI. Aprendizaje a lo largo de la vida	14	Kirby, Knapper, Lamon, y Egnatoff, (2010)
VII. Actitudes hacia las TIC	24	Tejedor, García-Valcarcel y Prada, (2009)

*Nota: en la presente tesis se presentan publicaciones relacionadas con esta fase de los bloques III, IV y VII. Del bloque V y VI hay artículos en proceso de revisión*

### 3.5 Consideraciones éticas

Durante el proceso de investigación se tuvieron en cuenta una serie de aspectos éticos. En primer lugar, se mantuvo como una constante la responsabilidad con el colectivo participante de este estudio, tanto en la fase de diseño como de ejecución. En la etapa de elaboración de instrumentos y de recogida de información se visualizaron las características personales de las personas a las cuales iba dirigida, evitando en su redacción la exclusión en cualquiera de sus manifestaciones. Igualmente se tuvo en cuenta al estudiantado con discapacidad visual para cumplimentar el instrumento, apoyándose con una persona guía y facilitándole el tiempo necesario.

Por ser los informantes los estudiantes universitarios, mayores de edad, se optó por no aplicar un consentimiento informado específico, sino que la cumplimentación del cuestionario surtía este efecto. En cualquier caso, antes de la aplicación del instrumento, el investigador principal de forma oral explicó el carácter anónimo y confidencial de la



participación, haciendo énfasis en un diseño cuyo objetivo fue generalizar los datos y evitar el análisis de casos específicos. Del mismo modo, se informa del carácter voluntario, haciéndole saber a los diferentes grupos que en cualquier momento podían retirarse si así lo desean, y sin necesidad de explicaciones previas.

En cuanto a aspectos relacionados con la transparencia, se coordinaron diferentes reuniones con algunos Decanatos de las Facultades, así como con la Dirección de las diferentes Escuelas, para organizar la devolución de resultados, además de mantenerlos informados sobre las publicaciones a través del correo institucional. Igualmente, a las personas participantes del estudio, se les indica que los datos serán publicados a través de diferentes medios, y se les brinda un correo de contacto para más información.

En cuanto al método seleccionado para llevar a cabo la presente investigación, se ofrecen indicios robustos de idoneidad teniendo en cuenta supuestos tanto teóricos como metodológicos. En las diferentes publicaciones realizadas se informa del procedimiento y el tratamiento estadístico de la información, ofreciendo las pruebas estadísticas necesarias para su comprobación. De esta manera los hallazgos y las inferencias presentadas cumplen con los criterios y marcadores de calidad e integridad exigidos por la comunidad científica.

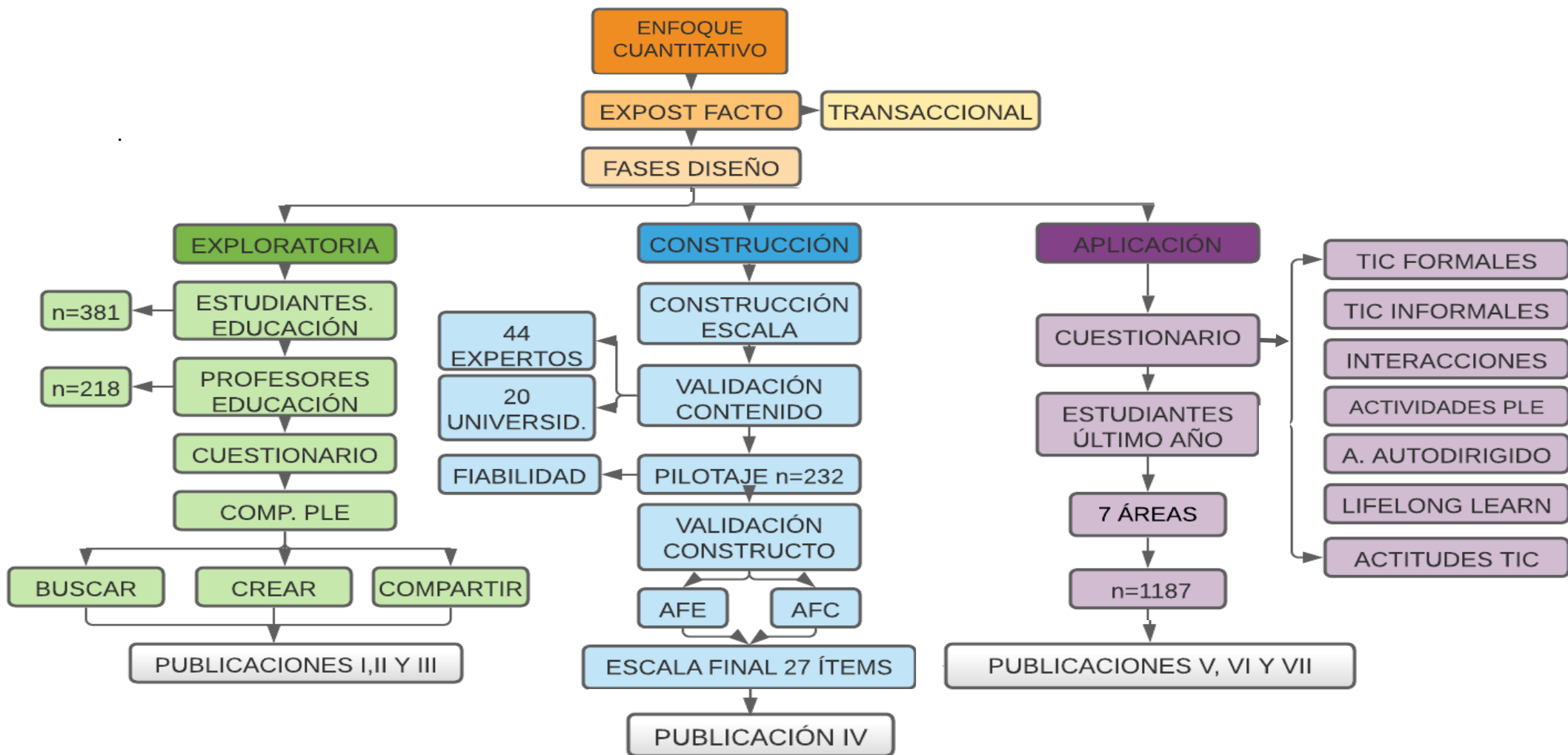


Figura 2. Esquema metodológico del proceso de investigación



---

**CAPÍTULO IV. COMPENDIO DE ARTÍCULOS**

#### 4.1 Publicaciones

En este apartado se presentan los siete artículos publicados en el marco del proyecto que fundamenta esta Tesis Doctoral. Se presentan íntegramente de acuerdo con el formato y la normativa correspondiente a cada una de las diferentes revistas. Cabe destacar que las publicaciones IV y VI se encuentran aceptadas, sin embargo, todavía no han sido publicadas, por lo que se incorpora la carta de aceptación firmada por los editores responsables donde se indica el año, volumen y número de publicación. En ambos casos, las publicaciones verán la luz a mediados de este año 2021.

Los artículos publicados son:

I. García-Martínez, J.A. y González-Sanmamed, M. (2019). Cómo generan y gestionan contenidos los estudiantes de educación de Costa Rica: una contribución al estudio de su entorno personal de aprendizaje. *Digital Education Review*, (36), 15-35. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/22274>

II. García-Martínez, J. A., y González-Sanmamed, M. (2020). La comunicación y la interacción como aspectos clave de los entornos personales de aprendizaje: Perspectiva de estudiantes costarricenses de educación. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-20. <http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>

III. García-Martínez, J. A., González-Sanmamed, M., y Muñoz-Carril, P. C. (2020). Entornos personales de aprendizaje: un estudio comparativo entre profesores costarricenses en formación y en ejercicio. *Estudios sobre Educación*, 39, 135-157. <https://doi.org/10.15581/004.39.135-157>

IV. García-Martínez, J. A., González-Sanmamed, M., y Muñoz-Carril, P. C. (2021). Construction and Validation of the Activities' Scale in the Personal Learning Environments of Higher Education Students. *Psicothema*, 33(2), [en prensa].

V. García-Martínez, J. A., Rosa-Napal, F. C., Romero-Tabeyayo, I., López-Calvo, S., y 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>

VI. García-Martínez, J.A. (2021). Herramientas asociadas al aprendizaje informal de estudiantes universitarios: un análisis desde los entornos personales de aprendizaje. *Publicaciones*, 51(2), [en prensa].

VII. García-Martínez, J.A., Fuentes-Abeledo, E.J., y Rodríguez-Machado, E.R. (2021). Attitudes towards the Use of ICT in Costa Rican University Students: The Influence of Sex, Academic Performance, and Training in Technology. *Sustainability*. 13, 282. <https://doi.org/10.3390/su13010282>

#### 4.1.1 Artículo I. Cómo generan y gestionan contenidos los estudiantes de educación de Costa Rica: una contribución al estudio de su entorno personal de aprendizaje

Referencia	
García-Martínez, J.A. y González-Sanmamed, M. (2019). Cómo generan y gestionan contenidos los estudiantes de educación de Costa Rica: una contribución al estudio de su entorno personal de aprendizaje. <i>Digital Education Review</i> , (36), 15-35. <a href="http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/22274">http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/22274</a>	
Revista	
Digital Education Review	<a href="https://revistes.ub.edu/index.php/der/index">https://revistes.ub.edu/index.php/der/index</a>
Indexaciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCOPUS (Elsevier)</li> <li>• Fuente de educación de EBSCO</li> <li>• ERIC</li> <li>• LATINDEX (Catálogo)</li> <li>• DIALNET</li> <li>• RESH</li> <li>• MIAR (ICDS 7,646) -</li> <li>• REDIB</li> <li>• SJR - Scimago</li> <li>• DICE -</li> <li>• Carhus Plus</li> <li>• Directorio de publicaciones periódicas de ULRICH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISSN</li> <li>• DOAJ</li> <li>• Dulcinea</li> <li>• RACO</li> <li>• CBUC</li> <li>• CRUE-REBIUN</li> <li>• Sherpa / Romeo</li> <li>• SUDOC</li> <li>• ZDB</li> <li>• COPAC</li> <li>• LA BIBLIOTECA EUROPEA</li> </ul>
Impacto	
SJR (Scopus): 0,465 (Q2)	

## **Cómo generan y gestionan contenidos los estudiantes de educación de Costa Rica: una contribución al estudio de su entorno personal de aprendizaje**

**José Antonio García Martínez**

jose.garcia.martinez@una.cr

Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica

**Mercedes González Sanmamed**

mercedes@udc.es

Universidad de A Coruña, España

### **Resumen**

Descentralizar el aprendizaje de la institución formadora para que el estudiantado sea protagonista de su propio proceso es una acepción pedagógica vinculada a los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE). El objetivo de este estudio es analizar tanto las herramientas que utilizan para crear contenido los estudiantes de último año de carreras de Educación de la Universidad Nacional de Costa Rica, como las finalidades y actividades que se generan con su uso.

En el marco de un diseño ex post facto y transeccional, se aplicó un cuestionario construido ad hoc a una muestra de 381 estudiantes. Como principales hallazgos cabe destacar el escaso conocimiento y, por ende, la baja utilización, que los estudiantes realizan de ciertas herramientas de la web 2.0 para crear contenido. Se constata una mayor preferencia por los recursos de escritorio más tradicionales -como procesadores de texto y presentaciones-, lo que refleja un PLE limitado y poco evolucionado en el que no se aprovechan suficientemente las potencialidades que ofrece la tecnología en el momento actual.

### **Palabras clave**

Entorno personal de aprendizaje; aplicaciones Web 2.0, tecnología educativa, estudiantes universitarios.



## **How do Costa Rican education students generate and manage content: a contribution to the study of their personal learning environment**

**José Antonio García Martínez**

jose.garcia.martinez@una.cr

Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica

**Mercedes González Sanmamed**

mercedes@udc.es

Universidad de A Coruña, Spain

### **Abstract**

Decentralizing the learning of the training institution so that the students are the protagonist of their own process, is a pedagogical meaning linked to the Personal Learning Environments (PLE). The objective of this study is to analyze both the tools to create content used by senior students in education careers from the National University of Costa Rica as the aims and activities generated by their use.

In the framework of an ex post facto and transectional design, an ad hoc constructed questionnaire was applied to a sample of 381 students. As main findings, we can foreground the lack of knowledge and, therefore, the low use, that students make of certain web 2.0 tools to create content. There is a verified greater preference for more traditional desktop resources - such as word processors and presentations - what reflects a limited and little evolved PLE, in which isn't being used sufficiently the potential offered by technology in today's.

### **Keywords**

Personal learning environment; Web 2.0; information and communication technologies; university students.

## I. Introducción

Actualmente, existen un gran número de herramientas que permiten que cualquier persona pueda acceder a la información, procesarla e incluso crearla, así como difundirla de forma rápida y sencilla. Específicamente, en el ámbito educativo, se valora muy positivamente la utilidad de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y, concretamente, se reconocen las potencialidades de las herramientas web 2.0 de manera que los agentes intervinientes en los distintos ámbitos educativos las están adoptando para el proceso de formación y los propios sujetos en formación las van incorporando en sus mecanismos de aprendizaje.

Algunas de estas herramientas permiten la creación de blogs, wikis, posters digitales, líneas del tiempo, hojas de texto o de cálculo, etc., donde el estudiante no solamente puede buscar información, sino crear, gestionar y compartir conocimiento con otros usuarios (Abdelrahman, AbdelAlmuniem & Almabhouh, 2016). Esta riqueza de recursos generan un entorno propicio para que el colectivo discente sea capaz de seleccionar aquellas herramientas que se adapten en mayor medida a su estilo de aprendizaje (Atwell, 2007), lo que sin duda está provocando cambios sustanciales en la alfabetización del estudiantado una vez que se abre la posibilidad de que también ellos se conviertan en potenciales constructores de contenidos (Erstad, 2015).

El abanico de opciones del que dispone cada persona para orientar y regular su aprendizaje es ahora mucho más amplio y diverso. Y este aspecto reclama, entre otros, una revisión de los sistemas y procesos de formación tradicionales, y sugiere descentralizar las estrategias didácticas de la institución para atender a las propias necesidades de los estudiantes. Así, investigaciones al respecto (Van Den Beemt y Diepstraten, 2016; Voogt, 2010), indican que las personas que hacen un uso educativo intensivo de las TIC, no solo se sienten más seguras sino que muestran mejores actitudes hacia el aprendizaje a lo largo de la vida.

Este protagonismo del estudiantado, puede nutrirse de las ventajas que aportan las herramientas tecnológicas, especialmente en la formación de formadores, que podrán convertirse en agentes de cambio, motivadores y facilitadores, para que futuros estudiantes alcancen las habilidades y competencias tecnológicas (Roig, Mengual-Andrés, Sterrantino y Quinto, 2015) necesarias para la autonomía y autocontrol de su aprendizaje, así como potencializar el conocimiento y uso de las TIC en los procesos de enseñanza de manera eficiente (Cabero, Roig-Vila y Mengual-Andrés, 2017).

Es evidente que la incorporación de la tecnología al sistema educativo, particularmente a la educación superior, está generando cambios y replanteamientos sobre la forma de enseñar y aprender (Dabbagh y Reo, 2011), así como creando una senda de espacios no formales e informales de formación, donde el estudiantado satisface a través de internet muchas de sus necesidades de aprendizaje (Şahin & Uluyol, 2016; Arul-Sekar y Arul-Lawrence, 2015), tanto en lo referente a la búsqueda de información, reflexión y creación de contenidos, como en la comunicación con los demás usuarios. Estos aspectos integran los denominados Personal Learning Environment (PLE) que, según Adell y Castañeda (2010), se definen como "(...) el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender" (p.23).

Si bien podría decirse que los entornos de aprendizaje existen desde siempre, cabe recordar que hasta hace unas décadas la formación estaba focalizada en las aulas y será a partir de la aparición

de internet y la evolución a la web 2.0 cuando la información quede descentralizada y disgregada en múltiples formatos, donde cualquier persona con acceso a la red puede tanto obtener información como generarla (Castañada y Adell, 2013), gracias a los diferentes recursos disponibles. Así, el PLE constituye "un espacio social horizontal y rico en fuentes de información (red social donde el conocimiento no está cerrado) que supone una alternativa a la jerarquización y unidireccionalidad tradicional de los entornos formativos" (Fernández y Cejudo, 2009, p.111).

Pero no solo las herramientas forman el PLE, sino también las finalidades y actividades que se generan con ellas (Adell y Castañeda, 2010), tanto para buscar información, como para crear contenido y gestionarlo, así como para compartirlo con los demás. Es decir, se puede incorporar al PLE una herramienta específica, pero además se debe tener en cuenta para qué se utiliza –por ejemplo, sintetizar ideas- y que experiencias se generan con su uso –elaboración de mapas conceptuales-.

Desde su inicio, el PLE ha sido motivo de múltiples investigaciones que versan sobre el concepto y estructura del mismo (Fiedler & Våljataga, 2013; Fiedler & Våljataga, 2010; Våljataga y Laampere, 2010; Adell y Castañeda, 2010; Atwell, 2007) y que dejan entrever que no se trata solamente de un conjunto de herramientas específicas, sino de un nuevo paradigma donde el aprendizaje colaborativo y la creación de redes es vital para que el usuario lidere su aprendizaje a lo largo de la vida.

Actualmente los estudios sobre PLE se pueden dividir en dos grandes grupos. El primero enmarca los estudios que centran su atención en las herramientas (Sahin y Uluyol, 2016; Rahimi, Berg & Veen, 2012, 2015, Saadatmand & Kumpulainen, 2012; Johnson y Liber, 2008), así como en las experiencias de proyectos dirigidos a la implementación de los mismos (Gallego-Arrufat y Chaves-Barboza, 2012; Marín, Linaza y Salinas, 2014; Harris, Earl, Beale, Phethea, & Brughmans, 2012, Kop & Fournier, 2013)

En el segundo grupo se encuentran aquellos estudios que dirigen su atención en la pedagogía de los PLE, analizando aspectos concretos como los cambios que generan hacia el aprendizaje abierto, flexible y a lo largo de la vida (Colmenero, Pérez, & Gutiérrez, 2015; Torres y Costa, 2013; Buendía, Olmedo y González, 2009; Barboza, Torres y Nuñez, 2016), o los cambios de rol tanto del colectivo docente como discente (Sahin y Uluyol, 2016).

Generar y gestionar contenidos es una actividad de suma importancia para el estudiantado universitario que, en el marco de los estudios sobre los PLE, puede verse favorecida desde dos vertientes: por un lado, tomando en cuenta la envergadura y desarrollo de los PLE, en los cuales el conocimiento y uso de los distintos recursos ofrecerá mayores posibilidades para la elaboración de contenidos, potencializando la expresión creativa para modificar o crear nuevos contenidos (Vazquez-Cano, Martín-Monje & Castrillo de Larreta-Azelain, 2016); y, por otro lado, gracias a la incorporación de las TIC, especialmente de la web 2.0, que haga la institución formadora (Boza y Conde, 2015), por ejemplo, a través del Learning Management Systems (LMS).

Algunas investigaciones (Atwell, 2007; Cabero y Marín, 2011; Ruiz, Sánchez y Gómez-García, 2013; Venkatesh, Croteau y Rabah, 2014, Boza y Conde, 2015) aluden a ciertas herramientas habituales dentro de los PLE que ayudan a la creación y gestión de la información obtenida previamente, entre las que destacan los blogs, wikis y redes sociales, y que son utilizadas tanto en

trabajo individual como colaborativo. Investigaciones como la de Sahin y Uluyol (2016) enfatizan que las principales herramientas que usa el estudiantado son el correo electrónico, las redes sociales, el uso compartido de documentos, el intercambio de vídeos, los motores de búsqueda y las enciclopedias. Dichos recursos son utilizados mayoritariamente para la búsqueda e intercambio de información, destacando el bajo nivel de recursos para la construcción de contenido (Vicent, Calatayud, Perera y Rodríguez, 2017).

Independientemente de las herramientas que utiliza el colectivo discente, lo que es evidente es que la gran mayoría acceden a la universidad con cierta alfabetización digital (Gisbert y Esteve, 2016) lo que implica el conocimiento y utilización de algunos recursos tecnológicos, que no necesariamente queda ligado al desarrollo de los PLE, ya que no necesariamente suelen asociarse a contextos de aprendizaje (García, Fallas y Gamboa, 2016; Escofet, López y Álvarez, 2014)

## II. Objetivos del estudio

El presente trabajo<sup>1</sup> pretende analizar los PLE del estudiantado universitario del último año de carrera del Centro de Investigación en Docencia y Educación (CIDE) de la Universidad Nacional de Costa Rica, identificando, específicamente, aquellas herramientas, finalidades y actividades que el colectivo discente utiliza y genera, dentro del componente de creación y gestión de contenidos.

Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las principales herramientas tecnológicas que el colectivo discente incorpora en sus PLE para la creación y gestión de contenidos, así como las finalidades y actividades que se generan.
- Conocer la frecuencia de uso con la que el estudiantado utiliza las herramientas para crear y gestionar contenidos.
- Identificar la percepción sobre el nivel de capacitación que tiene el estudiantado en el uso de estas herramientas tecnológicas para crear y gestionar contenidos.

Además del cumplimiento de los objetivos expuestos, se pretende dar respuesta a las preguntas que aparecen en la tabla 1, las cuáles han sido agrupadas de acuerdo a diferentes variables, tanto sociodemográficas como referentes al acceso que tiene el estudiantado a recursos tecnológicos, y la formación previa acerca de la TIC.

---

<sup>1</sup> El trabajo que se presenta pertenece a una investigación más extensa, cuyo objetivo fue el análisis de los PLE del estudiantado universitario del CIDE.

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE: Subescala "Creación y gestión de contenidos"
Sexo	¿Existen diferencias en la subescala del estudiantado según el sexo?
Edad	¿Existen diferencias en la subescala del estudiantado según la edad?
Recursos tecnológicos: Posesión de computadora propia Acceso a internet en lugar de residencia	¿Está relacionado el acceso a recursos tecnológicos por parte del estudiantado con lo obtenido en la subescala?
Formación TIC: Curso TIC independiente Curso TIC secundaria Curso TIC universidad Autoformación	¿Existe relación entre la formación previa en TIC y la puntuación obtenida en la subescala?

Tabla 1. Variables dependientes e independientes, y preguntas clave en torno a estas.

Fuente: Elaboración propia

### III. Método

Para responder a las preguntas de investigación propuestas, el enfoque metodológico del estudio ha sido cuantitativo, con un alcance exploratorio-descriptivo y un diseño ex post facto, donde la recolección de datos se realiza en un solo momento, por lo que posee un carácter transversal dentro de los estudios de desarrollo (Bisquerra, 2014, Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

#### a. Elaboración y aplicación del cuestionario

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos, se eligió un estudio por encuesta (Bisquerra, 2014), concretamente a través de un cuestionario ad hoc denominado "PLEstudiantes", que se ha elaborado a partir de los componentes del PLE que proponen Castañeda y Adell (2011, 2013).

En este trabajo se expondrá exclusivamente el apartado referido a las herramientas (19 ítems), finalidades (11 ítems) y actividades (10 ítems) para generar y gestionar contenidos, correspondiente al bloque 4. Para la recogida de datos acerca de las herramientas utilizadas se utilizó una escala tipo Likert de cinco puntos a través de la que se recoge información sobre el conocimiento y frecuencia de uso (1 nunca hasta 5 siempre; 0 no la conozco) y nivel de capacitación en torno a las mismas (1 muy poco capacitado hasta 5 muy capacitado). En cuanto a las finalidades y actividades que se realizan en torno a los PLE señalar que se han valorado también con una escala de 1 (nunca) hasta 5 (siempre). Cabe destacar que se ofrece la posibilidad a la persona encuestada de reflejar otras opciones en todos los apartados a través de preguntas abiertas.

La estructura del instrumento es el resultado de un proceso de validación de contenido llevada a cabo a través de juicio de expertos (Cohen y Manion, 1990; Mc Millan y Schumacher, 2005): concretamente seis profesionales tanto del área de metodología de investigación como de tecnología educativa, los cuales valoraron las propuestas de ítems planteadas por los investigadores para medir las variables. También se realiza una prueba piloto con estudiantes de características similares a la población de estudio de la cual se obtienen aportes para mejorar la estructura y el contenido que son incorporados en el instrumento definitivo.

Los ítems validados fueron incluidos en el cuestionario y se sometieron a las pruebas de Correlación de Pearson entre cada componente y la escala total que, como se observa en la tabla 2, es significativa en todos los casos.

	Escala Reflexión	Herramientas	Actividades	Finalidades
Escala Reflexión	1	,905**	,734**	,624**
Herramientas	,905**	1	,565**	,382**
Actividades	,734**	,565**	1	,540**
Finalidades	,624**	,382**	,540**	1

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 2. Matriz de correlaciones ítem escala e ítem componentes  
Fuente: Elaboración propia

En referencia a la fiabilidad, se ha realizado el cálculo de consistencia interna Alpha de Cronbach para la escala correspondiente a "Herramientas, finalidades y actividades para generar y gestionar el contenido" obteniendo un  $\alpha = 0,918$ , considerado por la teoría como adecuado (Cronbach, 1951), por lo que la escala utilizada puede calificarse como fiable.

### b. Identificación de la muestra

La población de estudio la conforma el colectivo de estudiantes de último año de carrera del CIDE de Bachillerato y Licenciatura, así como del último trimestre de Maestría, del Campus Omar Dengo de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Para el tamaño de la muestra se ha utilizado la fórmula de cálculo para poblaciones finitas (Arnal, del Rincón y Latorre, 1992):

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 * p q}{d^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p q}$$

N = total de la población

d = error máximo aceptable (en este caso 3% = 0.03)

z = 1,96 (nivel de confianza 95%)

pq = proporción esperada; p= (5%): 0,05; q = 1-p (1-0.05=0.95)

Al sustituir los datos en la fórmula se obtiene el siguiente tamaño de muestra:

$$n = \frac{2333 * (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}{(0.03)^2 * (2333-1) + (1.96)^2 * 0.05 * 0.95} = 186.61 = 187$$

Se obtiene un resultado de 187 estudiantes como mínimo para que la muestra sea representativa. Cabe resaltar que se obtuvieron 395 cuestionarios que, después de la revisión visual y la introducción de datos a la matriz, se redujeron a 381, número muy superior al requerido según la fórmula de cálculo aplicado, lo que indica que el tamaño de muestreo es adecuado.

La elección de la muestra ha sido de tipo probabilístico entendida como aquella donde todos los elementos que componen la población, tienen la misma posibilidad de ser elegidos (Hernández et al., 2010), y determinada a partir de aspectos como el problema, objetivos y el diseño de la investigación propuesta. La recogida de datos se realiza a través de un cuestionario autoadministrado, pero teniendo en cuenta la selección muestral estratificada (Hernández et al., 2010; Bisquerra, 2014) donde los estratos están conformados por las Unidades Académicas que componen el CIDE y, dentro de estas, las carreras y los niveles de Bachillerato, Licenciatura y Maestría.

De cara a posibilitar la representatividad -que permitirá generalizar los datos obtenidos al resto de la población-, se ha alcanzado un porcentaje muestral muy similar al de la población (figura 1)

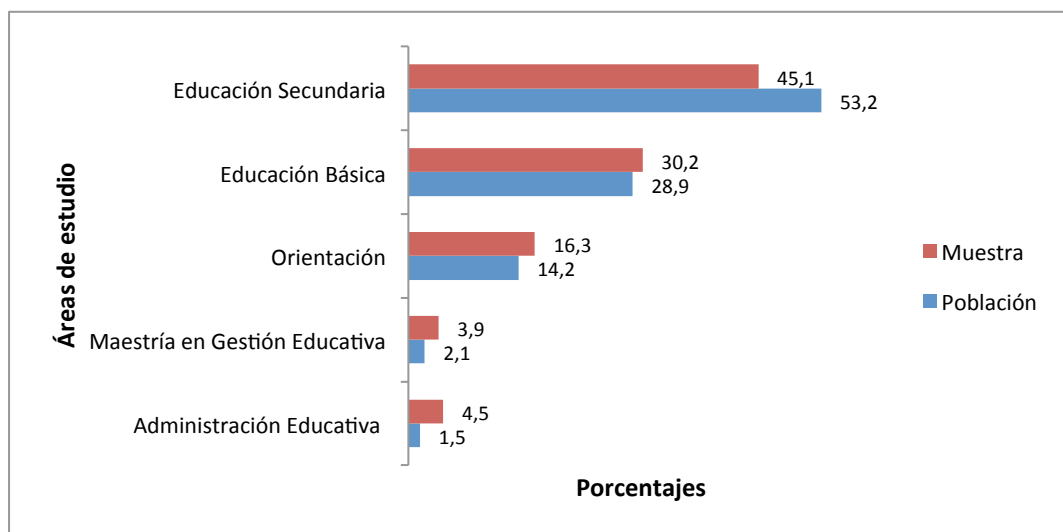


Figura 1. Comparación entre población y muestra por áreas de estudios.

Fuente: Elaboración propia con base a datos ofrecidos por la Administración del CIDE.

La edad de la muestra (Figura 2) se encuentra en un rango entre los 19 y los 58 años ( $Md=21$ ;  $Media=24$ ;  $DS=5,9$ ). En cuanto al sexo del grupo participante un 84,8% son mujeres (323), mientras que el 15,2% son hombres (58). En cuanto a la distribución por grado, 243 (63,8%) se ubican en Bachillerato, 123 (32,3%) cursan Licenciatura y, los restantes 15 (3,9%) pertenecen a una Maestría.

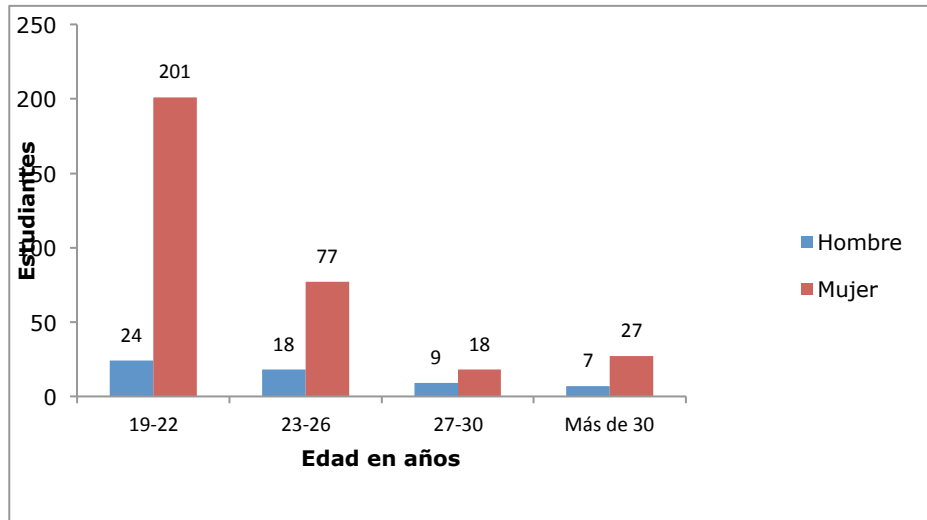


Figura 2. Sexo del colectivo de estudiantes según rango de edad.

Fuente: Elaboración propia

#### IV. Resultados

##### a. Principales herramientas tecnológicas que el estudiantado incorpora en sus PLE para generar y gestionar el contenido

Una vez realizada la búsqueda de información, el colectivo discente utiliza diferentes herramientas para crear nuevo contenido y gestionarlo. Como se observa en la figura 3, las herramientas menos conocidas y por ende menos utilizadas, son las pertenecientes a la web 2.0, donde recursos como newsletters son conocidos por un 13,4 %, y otras herramientas para realizar líneas temporales y póster digitales tan solo las conoce una cuarta parte del grupo encuestado. En cuanto a recursos que se usan para la elaboración de mapas conceptuales y cuadernos de notas en línea las conoce aproximadamente la mitad de la muestra. Herramientas para la creación colaborativa de documentos, recursos como el Aula Virtual, presentaciones en línea y la blogosfera son conocidas por un 85% aproximadamente. Mientras que las herramientas más conocidas son los programas para la elaboración de presentaciones, procesadores de textos, hojas de cálculo, editores de videos e imágenes, así como las redes sociales que son conocidas por casi toda la población.



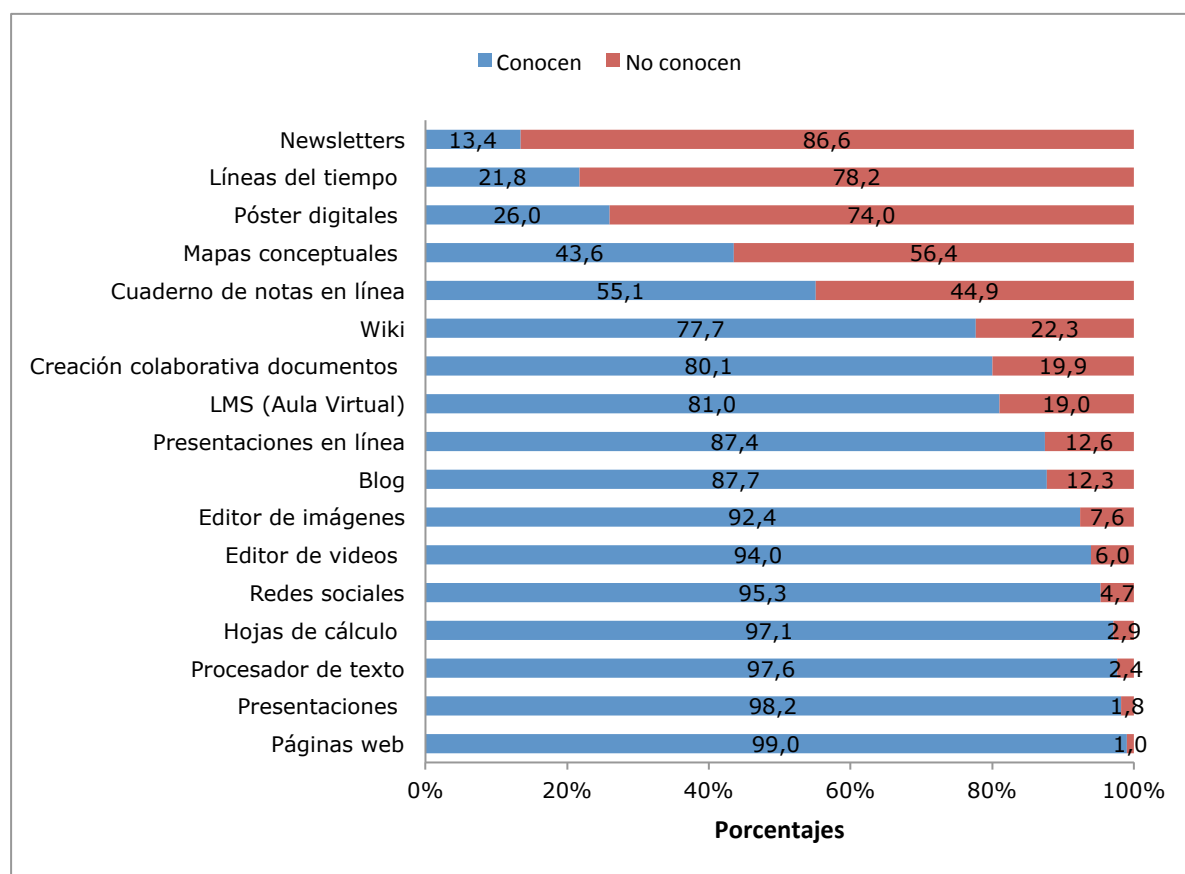


Figura 3. Principales herramientas conocidas por el colectivo discente para la reflexión de la información  
Fuente: Elaboración propia

### b. Principales finalidades que motivan al estudiantado en el uso de herramientas para generar y gestionar el contenido

Como puede verse en la figura 4, entre las principales finalidades relacionadas con la generación y gestión de contenido, destacan aspectos como organización de la información, creatividad, estructuración de ideas, estudio o aporte teórico, donde entre el 70% y 80% del colectivo indica que lo realiza casi siempre o siempre; el trabajo colaborativo un 70% aproximadamente; y criticidad y síntesis un 60% de los encuestados. Por último, la mitad de los encuestados indica que siempre o casi siempre emplean las herramientas de generación y gestión de contenidos para suscitar discusiones y debates.

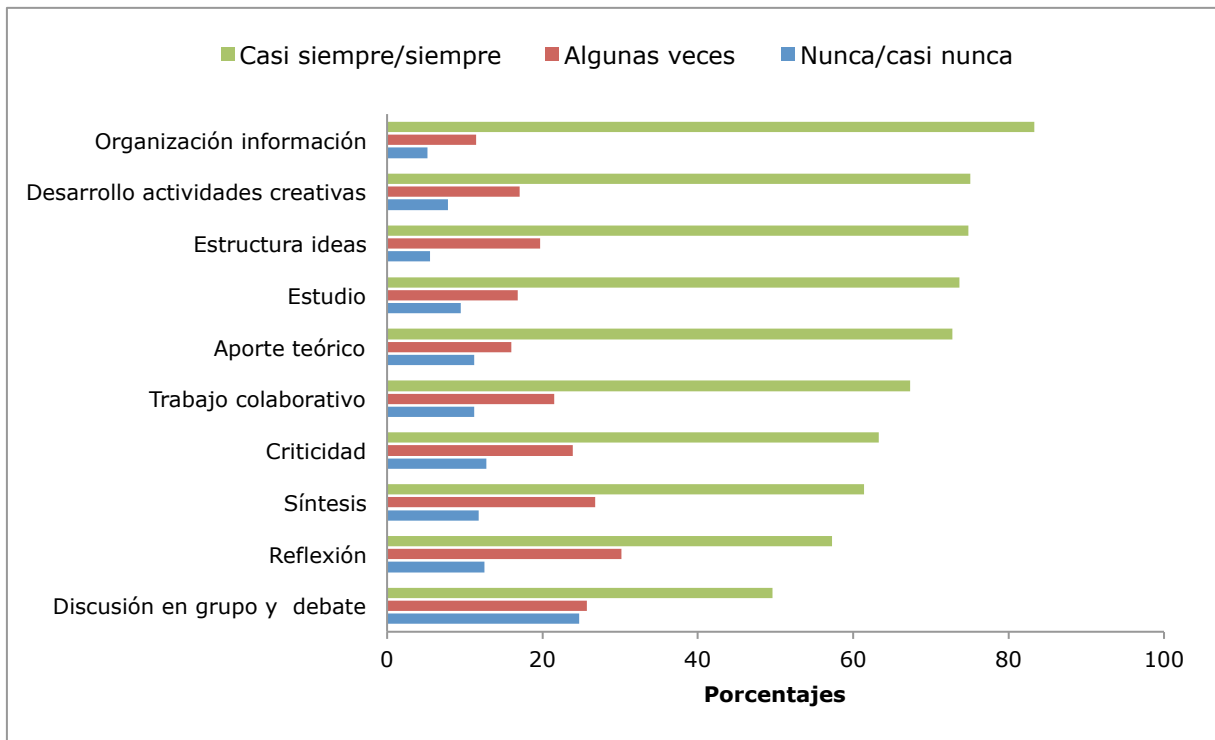


Figura 4. Principales finalidades de la utilización de herramientas para reflexionar

Fuente: Elaboración propia

### c. Principales actividades que genera el estudiantado en el uso de herramientas para generar y gestionar contenido

Entre las actividades que suelen realizar para tratar la información conseguida destacan, según los resultados reflejados en la figura 5, las enfocadas a presentar trabajos para los cursos y elaborar presentaciones: donde el 90% de las personas encuestadas indican que lo hacen casi siempre o siempre. Por el contrario, para realizar o publicar documentos solamente la mitad dicen hacerlo. Cabe destacar, como ya se ha mencionado, la poca utilización de herramientas en línea para modificar la información o elaborar conocimiento, como se demuestra en actividades como la realización de mapas conceptuales, elaboración de material en línea, realización de videos o diarios de trabajo, donde aproximadamente la mitad de las personas indica que no lo hace nunca o casi nunca. Por último, actividades como creación de líneas del tiempo y posters digitales la gran mayoría (75%) dice no hacerlo nunca o casi nunca, a pesar de que existen recursos específicos en línea para la realización de estas tareas.

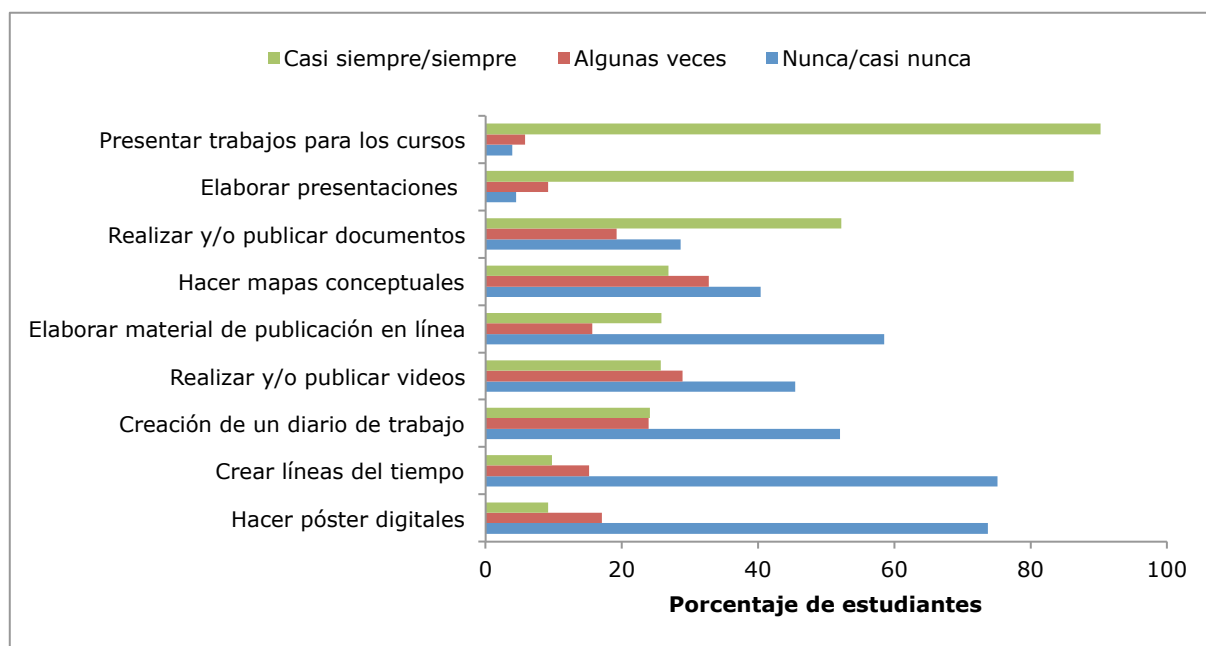


Figura 5. Actividades que genera el estudiantado en la creación de contenidos.  
Fuente: Elaboración propia

#### d. Frecuencia de uso con la que el estudiantado utiliza las herramientas para crear contenido

Los recursos que el estudiantado utiliza para generar y gestionar el contenido no pertenecen a la ya mencionada web 2.0, como se observa en la tabla 3. Las que han obtenido mayor puntuación con respecto a la media, coincidiendo con las que el colectivo más conoce, son los procesadores de texto (4.58) y herramientas para elaborar presentaciones (4.40). Seguidamente utilizan en mayor medida las redes sociales (3.93), recursos para la elaboración colaborativa de documentos en línea (3.15), programas para la edición de videos (2.98) y hojas de cálculo (2.93). En cuanto a las menos utilizadas cabe destacar Newsletters (1.73), cuaderno de notas en línea (1.82) y blog (2.04). Aunque la página web es muy utilizada para buscar información, el grupo encuestado no la utiliza para generar contenido (2.10). Otras herramientas para la elaboración de póster digitales, líneas del tiempo o wikis obtienen medias poco elevadas, evidenciando la poca utilización que se les otorga para la finalidad que nos ocupa.

Herramientas para reflexionar	Frecuencia de uso						Total	Media	DS
	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre				
Blog	131	92	81	18	9	331	2.04	1.05	
Wiki	116	68	73	36	16	309	2.25	1.21	
Presentaciones en línea	86	76	85	51	34	332	2.61	1.30	
Editor de imágenes	60	72	96	67	56	351	2.96	1.31	
Páginas web	132	84	69	42	48	375	2.10	1.39	
Cuaderno de notas en línea	112	45	37	8	7	209	1.82	1.07	

Newsletters	32	10	3	2	3	50	1.73	1.16
Creación colaborativa documentos	56	49	64	62	73	304	3.15	1.43
Póster digitales	41	15	20	6	14	96	2.47	1.93
Procesador de texto	13	10	18	38	292	371	4.58	0.96
Hojas de cálculo	66	83	100	49	71	369	2.93	1.36
Editor de videos	53	84	103	51	66	357	2.98	1.31
Presentaciones	10	9	30	96	228	373	4.40	0.93
Líneas del tiempo	36	17	14	8	7	82	2.18	1.32
Mapas conceptuales	41	37	54	20	13	165	2.56	1.21
LMS (Aula Virtual)	48	66	89	45	45	293	2.90	1.28
Redes sociales	36	26	57	67	191	377	3.93	1.34

Tabla 3. Frecuencias de uso en herramientas para crear contenido  
Fuente: Elaboración propia

#### e. Percepción sobre el nivel de capacitación de los estudiantes en el uso de herramientas tecnológicas para generar y gestionar el contenido

De las herramientas que el estudiantado utiliza para crear contenido, cabe mencionar el bajo nivel de capacitación. Como se observa en la figura 6, solamente destaca el dominio en procesadores de texto y elaboración de presentaciones (82%), así como en las redes sociales (73%) y páginas web (64%). Consideran tener una capacitación media en hojas de cálculo y presentaciones en línea (55% aproximadamente), a pesar de ser herramientas bastante utilizadas (ver tabla 2). En cuanto a los recursos en los que el grupo discente reconoce estar menos capacitado, cabe mencionar el blog y el editor de imágenes (55%), cuaderno de notas en línea y newsletters (52%) y el Aula Virtual (LMS) donde casi la mitad de las personas indica esta opción. Destacar que en cuanto a las herramientas en línea para la elaboración de posters digitales, líneas del tiempo y mapas conceptuales, el colectivo indica estar muy capacitado en torno a un 45%, mientras manifiestan estar poco capacitados cerca del 50%, reduciéndose la capacitación media a menos del 10%.

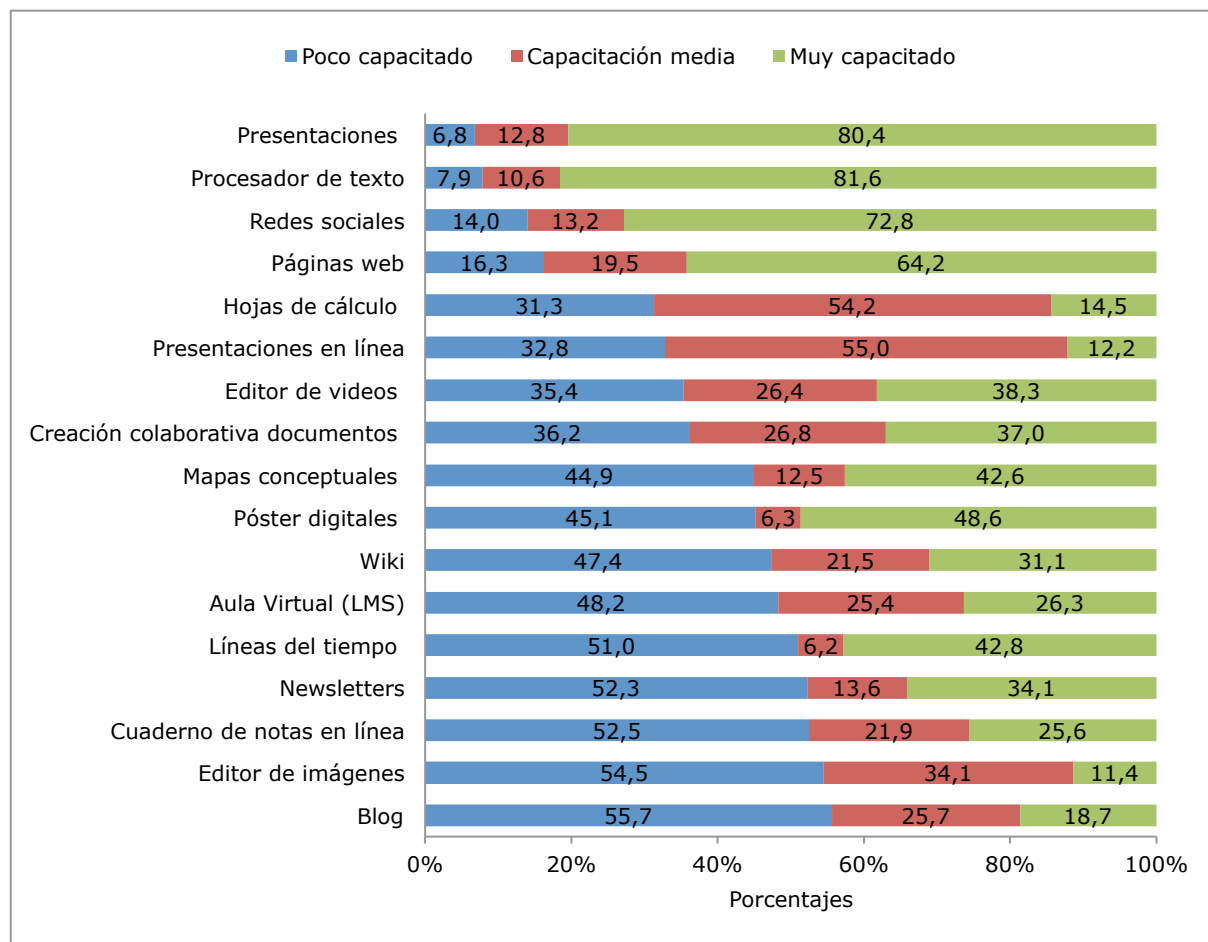


Figura 6. Percepción del estudiantado sobre capacitación en herramientas para buscar información  
Fuente: Elaboración propia

#### f. Análisis de diferencias en función de la variable sexo

La comprobación de la normalidad se realizó a través del contraste Kolmogorov-Smirnov, obteniendo un nivel "p" no significativo ( $p > .05$ ) para la variable sexo (hombres y mujeres).

Igualmente se verificó la homogeneidad de varianzas, empleando para ello la prueba de Levene ( $p$ -valor = 0.433). Cumplidos, por tanto, los requisitos de normalidad y homocedasticidad, en la prueba t propiamente dicha de igualdad de medias (tabla 4), no se han encontrado diferencias significativas en las puntuaciones entre los hombres ( $M = 128,16$ ;  $SD = 31,77$ ) y mujeres [ $M = 122,76$ ;  $SD = 29,72$ ;  $t(363) = 1,23$ ,  $p = 0,217$ ]. Por lo que se puede afirmar que no existen diferencias en cuanto a la variable "generar y gestionar contenido" en función del sexo.

Prueba T para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Escala generar y gestionar el contenido	1,237	363	,217	5,39696	4,36317	-3,183	13,977

Tabla 4. Prueba t de Student para la igualdad de medias. Factor de agrupación: "sexo".  
Fuente: Elaboración propia

### g. Análisis de diferencias en función de la variable edad

Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk ( $p > .05$ ), así como la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene con una significación de 0.673, se opta por realizar la prueba paramétrica ANOVA de un factor con pruebas post-hoc, donde no se han encontrado diferencias significativas, según se observa en la tabla 5.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Generar y gestionar el contenido	Inter-grupos	3112,074	3	1037,358	1,149	,329
	Intra-grupos	325884,101	361	902,726		
	Total	328996,175	364			

Tabla 5. ANOVA. Factor de agrupación: "edad".  
Fuente: Elaboración propia

### h. Análisis de diferencias en función de la variable acceso a recursos tecnológicos

Después de comprobar la normalidad y homogeneidad, se han realizado pruebas t de Student para muestras independientes (ver tabla 6), concretamente tomando en cuenta la posesión de computadora propia y conexión a internet en el lugar de residencia durante los estudios. En el primero de los casos no se han hallado diferencias entre los que indican tener computadora propia ( $M = 123,69$ ;  $SD = 30,40$ ) y los que no [ $M = 124,00$ ;  $SD = 22,26$ ;  $t(362) = 0.36$ ,  $p = 0,971$ ]. Por el contrario, en el segundo supuesto sí se han encontrado diferencias entre los que indican tener acceso a internet ( $M = 125,25$ ;  $SD = 29,72$ ) y los que no [ $M = 102,89$ ;  $SD = 26,95$ ;  $t(363) = 3,79$ ,  $p = 0,000$ ], pudiendo afirmar en base a este estadístico que existen diferencias significativas en la variable referida al acceso a la conexión a internet.

Prueba T para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Posesión de computadora propia	-,036	362	,971	-,30484	8,49215	-17,0049	16,39531
Conexión a internet en el lugar de residencia	3,786	363	,000	22,35667	5,90526	10,74385	33,96950

Tabla 6. Prueba t de Student para la igualdad de medias. Factor de agrupación: "acceso a recursos tecnológicos".

Fuente: Elaboración propia

### i. Análisis de diferencias en función de la variable formación en TIC

En lo que respecta a la variable formación en TIC, se presentan en la tabla 7, los estadísticos de grupo y los resultados de las pruebas t de Student, donde se pueden observar diferencias significativas entre los que indican haber recibido un curso sobre TIC fuera de Secundaria o de la Universidad (profesor particular, academia, etc.) y los que afirman no haberlo recibido. Igualmente ocurre con aquellas personas que dicen haber recibido formación en Secundaria con respecto a los que niegan haberlo hecho. En el caso de formación sobre TIC en la Universidad, no se han encontrado diferencias significativas, aunque cabe resaltar que el estudiantado que sí ha sido formado obtiene una media considerablemente superior con respecto a los que no han obtenido formación.

En lo que respecta a la percepción que el estudiantado tiene sobre el uso de las TIC para su autoformación, se encuentran diferencias significativas, obteniendo una media muy superior los que indican sí utilizarlo para este fin respecto a los que niegan hacerlo.

Variable: "formación en TIC"	Estadísticos de grupo			Prueba T para la igualdad de medias		
	Respuesta	Media	Desviación típica	t	gl	Sig. (bilateral)
Curso TIC independiente	Sí	129,90	32,73	2,923	362	,004
	No	120,30	28,11			
Curso TIC Secundaria	Sí	127,93	28,60	2,441	361	,015
	No	120,31	30,53			
Curso TIC Universidad	Sí	125,95	30,75	1,882	360	,061
	No	119,84	27,80			
Percepción auto formación	Sí	124,44	29,92	3,067	361	,002
	No	96,45	25,16			

Tabla 7. Estadísticos de grupo y resultados de las pruebas t de Student de formación en TIC y escala PLE

Fuente: Elaboración propia

## V. Discusión y conclusiones

No cabe duda que la alfabetización digital incorpora la producción de contenido como una de sus premisas fundamentales (Erstad, 2010). Además, al formar parte de la estructura del PLE (Adell y Castañeda, 2010), la forma en que se genera y gestiona la información, hace que los entornos del estudiantado se vean potencializados a través de las múltiples y diferentes posibilidades que ofrecen los recursos tecnológicos, especialmente de la web 2.0. Analizar los PLE de futuros formadores en su etapa formativa de último año, ayudará a entender su proceso de aprendizaje, así como las herramientas utilizadas, las finalidades perseguidas y las actividades generadas, nutridas tanto en su paso por la universidad así a través de otros espacios de formación. Y, al mismo tiempo, permite conocer si la universidad desarrolla competencias digitales en el colectivo discente durante su proceso formativo (Gisbert y Esteve, 2016)

De los datos obtenidos en el proceso de investigación, se han identificado las principales herramientas que el estudiantado de último año de carrera del CIDE conoce y utiliza para crear y gestionar el contenido, siendo las aplicaciones de escritorio para el desarrollo de presentaciones, procesadores de texto, hojas de cálculo y editor de videos, las más comunes. Queda de manifiesto el poco conocimiento, y por ende la poca utilización, que se posee sobre ciertas herramientas de la web 2.0 para la elaboración de líneas temporales, pósters digitales, mapas conceptuales, o la reflexión en blogs y wikis, no aprovechando las ventajas de estas herramientas de carácter gratuito y accesibles. Esta circunstancia cuestiona la alfabetización del estudiantado en cuanto a la generación de contenido, concordando con lo ya manifestado por Erstad (2010). Pero además, pone en duda la posibilidad de que el estudiante, futuro maestro, pueda convertirse en agente de cambio, y que se anime y se comprometa con el propósito y la tarea de apoyar y facilitar las competencias tecnológicas necesarias a los que serán sus estudiantes una vez acceda a la docencia (Roig et al., 2015; Almenara, et al, 2017).

Algunos trabajos (Atwell, 2007; Cabero y Marín, 2011; Ruiz et al., 2013; Venkatesh et al., 2014, Boza y Conde, 2015) identifican ciertas herramientas para la creación de contenidos que fomentan el desarrollo de los PLE, entre los que destacan blogs y wikis, recursos que la gran mayoría del estudiantado del CIDE conoce pero no utiliza, coincidiendo así con otros estudios (Sahin y Uluyol, 2016; Vicent et al., 2017), donde los principales recursos que utilizan son para la búsqueda e intercambio de información, y no para la creación de contenidos.

Si bien es cierto, que la mayoría del estudiantado accede a la educación superior con cierta alfabetización digital (Gisbert y Esteve, 2016), estudios como el de García et al. (2016), muestran los escasos recursos que utilizan antes de su ingreso a la universidad, siendo en su mayoría redes sociales que no suelen asociarse a funciones educativas sino de ocio. De lo anterior se desprende que la Universidad no está desarrollando los PLE del estudiantado en cuanto a herramientas tecnológicas, aspecto que dificulta la descentralización de estrategias didácticas desde la institución al estudiante, para que pueda orientar su propio aprendizaje de acuerdo a sus necesidades, y puedan articularse alternativas viables disruptivas frente a la estructura jerárquica del entorno formativo tradicional (Fernández y Cejudo, 2009).

Teniendo en cuenta que no solamente las herramientas utilizadas componen los PLE (Adell y Castañeda, 2010), a través de este estudio, también se han identificado las principales finalidades y actividades que el estudiantado incorpora en sus PLE. En cuanto a las finalidades se observa como incorporan en mayor medida la organización de información, aspectos de creatividad,



estructuración de ideas o trabajo colaborativo, aprovechando ciertas potencialidades de algunas herramientas. Por otro lado, se observa un detrimento en los PLE respecto a la realización de actividades que en su gran mayoría se centran en aspectos relacionados con las exigencias de un currículo más tradicional y transmisivo, y que se resumen en la elaboración de documentos en procesadores de texto y presentaciones. Ante este panorama surge la pregunta ¿realmente se están generando cambios y replanteamientos sobre la forma de enseñar y aprender?

El nivel de capacitación que tiene el estudiantado en el manejo de herramientas para crear contenido puede considerarse bajo, coincidiendo con estudios realizados con muestras de similares características, como el de Colmenero et al. (2015). Concretamente, se constata que solamente tienen una buena capacitación en algunas de las herramientas como procesadores de texto, para elaborar presentaciones y en el manejo de redes sociales. Si bien algunas de las carreras ofrecen cursos específicos sobre tecnología educativa en los primeros años, esta falta de capacitación puede interpretarse desde dos vertientes, por un lado y a la luz de los resultados, se observa la ausencia de iniciativa del estudiantado para la incorporación dentro de sus PLE de herramientas de la web 2.0, lo cual hace que ante el bajo nivel de capacitación, la frecuencia de uso sea escasa. Por otro lado, también hay que apelar a las exigencias de los cursos a lo largo de la formación universitaria y/o a los requerimientos y motivaciones desarrolladas por el colectivo docente, que de una u otra manera, no aportan herramientas y actividades nuevas a los PLE del estudiantado, afectando de manera significativa al nivel de capacitación.

No se han encontrado diferencias significativas en las puntuaciones obtenidas de la subescala creación y gestión del contenido respecto a la variable género, aunque cabe resaltar, que en el caso de las mujeres las puntuaciones son menores que en el grupo de los hombres. Estos hallazgos contradicen a los obtenidos en otros estudios (Venkatesh et al. 2014), que sí encontraron diferencias en el uso de tecnologías, quizás porque ciertos estereotipos de género y algunos aspectos culturales podrían ser factores incidentes. Igualmente, no se han encontrado diferencias significativas en la variable edad, coincidiendo con Escofet et al. (2014) al indicar que nacer en la era de las nuevas tecnologías no deriva en habilidad para el uso académico de las mismas.

En cuanto al acceso a recursos tecnológicos, es importante resaltar que la gran mayoría (96.3%) posee computadora propia, así como acceso a internet en su lugar de residencia (92.9%). Los resultados arrojan que no existen diferencias significativas entre el grupo que indica tener equipo propio y el que no. Por el contrario, sí se han encontrado diferencias significativas según el acceso a internet, en el sentido de que aquellos que tienen acceso a internet obtienen mayor puntuación en el componente creación de contenido, lo que deriva en un PLE más desarrollado.

Por último, la variable formación en TIC presenta diferencias significativas, en el sentido de que aquellas personas que han sido formadas previamente a su ingreso a la universidad, tanto con cursos en la secundaria o fuera de la educación formal, tienen un PLE más desarrollado que los que no han recibido dicha formación. Estos resultados muestran la importancia de la formación en TIC, particularmente a través de cursos específicos, ya que como indica Colmenero et al. (2015) la transversalización tecnológica no siempre es real.

De manera general este artículo ofrece una perspectiva sobre las herramientas que el estudiantado de últimos años de carreras de Educación utiliza para generar nuevo contenido o modificar información existente. Queda en evidencia el escaso conocimiento y uso que hacen de recursos que

facilitan la creación de contenido en diferentes formatos como el multimedia, prefiriendo las herramientas de escritorio, y como estas limitaciones pueden derivar en un PLE poco desarrollado y, por ende, en un aprendizaje todavía centralizado en la institución formadora y alcance restringido.

## 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

- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). "Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje". En Roig Vila, R. y Fiorucci, M. (Eds.) *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Stumenti di ricerca per l'innovazione e la qualità in ambito educativo. La Technologie dell'informazione e della Comunicaciones e l'interculturalità nella scuola*. Alcoy: Marfil – Roma TRE Università degli studi.
- Ahmed, Abdelrahman M., AbdelAlmuniem, Arwa, & Almbahouh, Ahmed A. (2016). *The Current Use of Web 2.0 Tools in University Teaching from the Perspective of Faculty Members at the College of Education. International Journal of Instruction*, 9(1), 179-194.
- Arnal, J., Del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Arul Sekar, J.M., & Arul Lawrence, A.S. (2015). *Attitude of B.Ed. students towards information and communication technology (ICT)*. *International Journal of Applied Research*; 1(8): 785-787. Recuperado de <http://www.allresearchjournal.com/archives/2015/vol1issue8/PartM/1-8-167.pdf>
- Attwell, G. (2007). *Personal learning environments-the future of elearning*. *Elearning Papers*, 2 (1), 1-7.
- Barboza, E. C., Torres, J. M. T., & Núñez, J. A. L. (2016). *Acciones para la autorregulación del aprendizaje en entornos personales*. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (48), 67-82.
- Bisquerra, R. (Coord.). (2014). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid, España: Editorial La Muralla.
- Boza, A. & Conde, S. (2015). *Web 2.0 en educación superior: formación, actitud, uso, impacto, dificultades y herramientas*. In: *Digital Education Review*, 28, 45-58. Recuperado de <http://greav.ub.edu/der>
- Buendía, L., Olmedo, E.M y González, G. (2009). *Lifelong learning: diferentes contextos, diferentes situaciones*. *Revista de Investigación Educativa*, 27 (1), 185-202.
- Cabero, J. y Marín, V. (2011). *Creación de un entorno personal para el aprendizaje: desarrollo de una experiencia*. *EduTec-e, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 38. Recuperado de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/creacion\\_entorno\\_personal\\_aprendizaje\\_desarrollo\\_experiencia.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/creacion_entorno_personal_aprendizaje_desarrollo_experiencia.html)
- Almenara, J. C., Roig-Vila, R., & Mengual-Andrés, S. (2017). *Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK*. *Digital Education Review*, (32), 73-84. Recuperado de <https://goo.gl/qT5F4Z>
- Castañeda, L. y Adell, J. (2011). *El desarrollo profesional de los docentes en entornos personales de aprendizaje (PLE)*. En Roig Vila, R. y Laneve, C. (Eds.) *La práctica educativa en la Sociedad de la Información: Innovación a través de la investigación / La pratica educativa nella Società dell'informazione: L'innovazione attraverso la ricerca*. Alcoy: Marfil. 83-95
- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.

- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Colmenero, M. J. R., Pérez, M. C. S., & Gutiérrez, R. C. (2015). *El reto de la competencia digital en los futuros docentes de Infantil, Primaria y Secundaria: los estudiantes de grado y máster de Educación ante las TIC*. *Prisma Social: revista de ciencias sociales*, (15), 254-295.
- Cronbach, L.J. (1951). *Coefficiente alfa and the internal structures of tests [Coeficiente Alfa y estructura interna de los test]*. *Psychometrika*, 16 (3), 297-334. Retrieved from [http://psych.colorado.edu/~carey/courses/psyc5112/readings/alpha\\_cronbach.pdf](http://psych.colorado.edu/~carey/courses/psyc5112/readings/alpha_cronbach.pdf)
- Dabbagh, N., & Reo, R. (2011). *Impact of Web 2.0 on higher education*. In D. W. Surry, T. Stefurak, & R. Gray (Eds.), *Technology integration in higher education: Social and organizational aspects* (pp.174-187). Hershey, PA: IGI Global. doi: 10.4018/978-1-60960-147-8.ch013
- Erstad, O. (2015). *Educating the Digital Generation – Exploring Media Literacy for the 21st Century* *Nordic Journal of Digital Literacy*, (4), 85-102. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/284918764>
- Escofet Roig, A., López, M., y Álvarez, G. (2014). *Una mirada crítica sobre los nativos digitales: análisis de los usos formales de tic entre estudiantes universitarios*. *Revista Q*, Vol. 9 Issue 17, p1-18. Recuperado de <https://goo.gl/cFKyYv>
- Fernández, G. D., & Cejudo, M. D. C. L. (2009). *La Educación Social y la web 2.0: nuevos espacios de innovación e interacción social en el Espacio Europeo de Educación Superior*. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (35), 105-114. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3040873>
- Fiedler, S. & Våljataga, T. (2010). *Personal learning environments: Concept or technology?*[Entorno Personal de Aprendizaje: ¿concepto o tecnología?]. PLE Conference 2010. Retrieved from: <http://pleconference.citilab.eu>
- Fiedler, S. H. D., & Våljataga, T. (2013). *Personal learning environments: A conceptual landscape revisited*. *eLearning Papers*, 35, 1–16.
- Gallego-Arrufat, M.J. y Chaves-Barboza, E. (2014). *Tendencias en estudios sobre entornos personales de aprendizaje (Personal Learning Environments -PLE-)*. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 49. Recuperado de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec49/n49\\_Gallego\\_Chaves.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec49/n49_Gallego_Chaves.html)
- Gisbert, M., & Esteve, F. (2016). *Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios*. *La cuestión universitaria*, (7), 48-59. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359>
- Harris, L., Earl, G., Beale, N., Phethean, C., & Brughmans, T. (2012). *Building personal learning networks through event-based social media: A case study of the SMILE project*. In *PLE Conference Proceedings* (Vol. 1, No. 1).
- Hernández, R; Fernández, C y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: Editorial Mc Graw Hill.
- Johnson, M., & Liber, O. (2008). *The Personal Learning Environment and the human condition: From theory to teaching practice*. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 3-15. doi:10.1080/10494820701772652
- Kop, R., & Fournier, H. (2013). *Developing a framework for research on personal learning environments*. *eLearning Papers*, [www.openeducationeuropa.eu/en/elearning\\_papers](http://www.openeducationeuropa.eu/en/elearning_papers)
- Marín V.I., Lizana, A. y Salinas, J. (2014). *Cultivando el PLE: una estrategia para la integración de aprendizajes en la universidad*. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47. Recuperado de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec47/n47\\_Marin-Lizana-Salinas.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec47/n47_Marin-Lizana-Salinas.html)
- García, J. A., Fallas, M. A., & Gamboa, A. (2016). *Desarrollo del entorno personal de aprendizaje: valoración de una experiencia con estudiantes universitarios*. *Summa Psicológica UST*, 13(2), 83-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.18774/summa-vol13.num2-317>
- Rahimi, E., Berg, J. & Veen, W. (2012). *Designing and Implementing PLEs in a Secondary School Using Web2.0 Tools [Diseño e implementación de PLEs in una Escuela de Secundaria usando herramientas de la web 2.0]*. PLE Conference 2012. Recuperado de <http://revistas.ua.pt/index.php/ple/article/view/1456>

- Rahimi, E., Berg, J., & Veen, W. (2015). *Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments*. *Computers & Education* 81(2015),235-246. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514002322>
- Roig Vila, R., Mengual-Andrés, S., Sterrantino, C. & Quinto, P. (2015). Actitudes hacia los recursos tecnológicos en el aula de los futuros docentes. *@tic. Revista D'innovació Educativa*, (15), 12-19.
- Ruiz, J., Sánchez, J. y Gómez-García, M. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: Situación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga*. *Pixel Bit. Revista de Medios Y Educación*, 42, 171-181. Recuperado de <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p42/13.pdf>
- Saadatmand, M., & Kumpulainen, K. (2012). Content aggregation and knowledge sharing in a personal learning environment: Serendipitous and emergent learning in open online networks. In *2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)* (pp. 1-8). doi:[10.1109/ICL.2012.6402224](https://doi.org/10.1109/ICL.2012.6402224)
- Şahin, 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). Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2284>
- Torres, R. y Costa, C. (2013). *Formación continua, aprendiza a lo largo de la vida y PLEs*. En Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Väljataga, T., y Laampere, M. (2010). *Learner control and personal learning environment: a challenge for instructional design*. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 277-292.
- Van Den Beemt, A., & Diepstraten, I. (2016). *Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach*. *Computers and Education*, 92-93, 161-170.
- Vazquez-Cano E., Martín-Monje, E. & Castrillo de Larreta-Azelain, M.D. (2016). Analysis of PLEs' Implementation under OER design as a productive teaching-learning strategy in Higher Education. A case study at Universidad Nacional de educación a Distancia. In: *Digital Education Review*, 29, 62-85. [Accessed: 06/05/2018] <http://greav.ub.edu/der>
- Venkatesh, V., Croteau, A.M., & Rabah, J. (2014). *Perceptions of Effectiveness of Instructional Uses of Technology in Higher Education in an Era of Web 2.0*. 47th Hawaii International Conference on System Science. Recuperado de <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6758617>
- Vicent, P. L., Calatayud, V. G., Perera, M. V. A., & Rodríguez, J. A. (2017). La gestión de la información en entornos personales de aprendizaje: estudio exploratorio en alumnado de último curso de grado. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 133. Recuperado de <https://goo.gl/Lojb4c>
- Voogt, J. (2010). *Teacher factors associated with innovative curriculum goals and pedagogical practices: Differences between extensive and non-extensive ICT-using science teachers*. *Journal Of Computer Assisted Learning*, 26(6), 453-464.

**4.1.2 Artículo II. La comunicación y la interacción como aspectos clave de los entornos personales de aprendizaje: Perspectiva de estudiantes costarricenses de educación**

<b>Referencia</b>	
García-Martínez, J. A., y González-Sanmamed, M. (2020). La comunicación y la interacción como aspectos clave de los entornos personales de aprendizaje: Perspectiva de estudiantes costarricenses de educación. <i>Revista Electrónica Educare</i> , 24(3), 1-20. <a href="http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5">http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5</a>	
<b>Revista</b>	
Educare	<a href="https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE">https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE</a>
<b>Indexaciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCOPUS</li> <li>• SciELO Costa Rica</li> <li>• Web of Science SciELO CITATION INDEX</li> <li>• REDALYC</li> <li>• LATINDEX</li> <li>• DOAJ</li> <li>• ACTUALIDAD IBEROAMERICANA</li> <li>• Academic Journals Database</li> <li>• Aura</li> <li>• CARHUS Plus+</li> <li>• CLASE</li> <li>• COPAC)</li> <li>• CORE</li> <li>• CrossRef</li> <li>• DIALNET</li> <li>• ERIH PLUS</li> <li>• ESJI</li> <li>• EuroPub Database</li> <li>• EZB</li> <li>• Hinari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RESIE</li> <li>• I2OR</li> <li>• Journal TOCs</li> <li>• Journal Seek</li> <li>• Journals for Free</li> <li>• MIAR</li> <li>• Microsoft Academic</li> <li>• OAJI</li> <li>• OAlib</li> <li>• OCLC World Cat</li> <li>• OpenAIRE</li> <li>• PKP Index</li> <li>• Publindex</li> <li>• REBIUN</li> <li>• RecBib</li> <li>• REDIB</li> <li>• Research Bib</li> <li>• Science Library Index</li> <li>• Scilit</li> <li>• Semantic Scholar</li> <li>• SHERPA/ROMEO</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
SJR (Scopus): 0,19 (Q3)	

[Cierre de edición el 01 de Setiembre del 2020]

<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

## La comunicación y la interacción como aspectos clave de los entornos personales de aprendizaje: Perspectiva de estudiantes costarricenses de educación<sup>1</sup>

*Communication and Interaction as Key Aspects of Personal Learning Environments: Perspectives of Costa Rican Education Students<sup>2</sup>*

*A Comunicação e a interação como aspectos-chave do ambiente pessoal de aprendizagem: perspectiva de estudantes costa-riquenhos de educação<sup>3</sup>*



José Antonio García-Martínez

Universidad de A Coruña

A Coruña, España

[jose.garcia4@udc.es](mailto:jose.garcia4@udc.es)

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

Mercedes González-Sanmamed

Universidad de A Coruña

A Coruña, España

[mercedes.gonzalez.sanmamed@udc.es](mailto:mercedes.gonzalez.sanmamed@udc.es)

 <https://orcid.org/0000-0002-3410-6810>

Recibido • Received • Recebido: 02 / 12 / 2019

Corregido • Revised • Revisado: 19 / 06 / 2020

Aceptado • Accepted • Aprovado: 17 / 08 / 2020

<sup>1</sup> 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).

<sup>2</sup> This paper was written as part of the research project "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), it was partially funded by Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Reference RTI2018-095690-B-I00).

<sup>3</sup> Este artigo foi preparado no âmbito do projeto de pesquisa intitulado: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), parcialmente financiado pelo Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referência RTI2018-095690-B-I00).



<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

**Resumen:** Gracias a la proliferación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y a partir de un acceso a internet cada vez más global, se están propiciando cambios significativos tanto en la forma de trabajar en las aulas como en las relaciones que se generan entre la comunidad educativa, lo cual reclama un mayor desarrollo de las competencias comunicativas como componentes clave de los entornos personales de aprendizaje (PLE). El objetivo de esta investigación es analizar las herramientas que conoce y utiliza el estudiantado universitario de educación costarricenses, así como las actividades y mecanismos que generan con su uso para favorecer los procesos comunicativos a distintos niveles. Desde un enfoque cuantitativo, y con un diseño no experimental, se recolecta información de una muestra de 421 estudiantes a través de un cuestionario compuesto por diferentes escalas. Las principales herramientas utilizadas para compartir información son las redes sociales, el correo electrónico y las aplicaciones móviles; se desconocen, en gran medida, otros recursos. Las principales actividades se vinculan al envío de correos, utilización del chat y uso del sistema de gestión de aprendizaje (LMS). La gran mayoría de estudiantes (41,7 %) indica que usa las herramientas tanto para compartir información como para aprender de otras personas, aunque cabe resaltar un alto porcentaje (20 %) que dice no utilizarlas para ninguna de las opciones mencionadas. Es necesario y urgente estimular y enriquecer los PLE del estudiantado para que pueda sacar mayor provecho de los recursos a su alcance para facilitar sus aprendizajes y desarrollar sus competencias comunicativas.

**Palabras claves:** Entorno personal de aprendizaje; tecnologías de la información y la comunicación; estudiantado universitario; competencias comunicativas; educación superior.

**Abstract:** Thanks to the proliferation of new information and communication technologies, and through increasingly global internet access, significant changes are being made in both the way we work in the classroom and in the relationships generated by the educational community; this calls for further development of communicative skills as key components of personal learning environments (PLE). This research aims to analyze the tools that Costa Rican education students know and use; it also examines the activities and mechanisms the students generate with their use to promote the communication processes to different levels. From a quantitative approach, and under a non-experimental design, information from a sample of 421 students is collected through a questionnaire composed of different scales. The main tools used to share information are social networks, email, and mobile apps; other resources are largely unknown. The main activities are linked to sending emails, communicating through chat applications, and using the Learning Management System (LMS). The vast majority of students (41.7%) indicate that they use the tools to share information and learn from others; although, it is worth highlighting that a high percentage (20%) does not use them for any of the options mentioned. It is necessary and urgent to stimulate and enrich students' PLEs so that they can make the most of the resources available to facilitate their learning and develop their communication skills.

**Keywords:** Personal learning environments; information technology and communication; university students; communicative competences; higher education.

**Resumo:** Graças à proliferação de novas Tecnologias da Informação e Comunicação, e a partir do acesso à Internet cada vez mais global, estão sendo promovidas mudanças significativas tanto na forma de trabalhar nas salas de aula quanto nas relações geradas entre a comunidade educativa, exigindo um maior desenvolvimento das competências comunicativas como componente-chave dos ambientes pessoais de aprendizagem (PLE). O objetivo desta pesquisa é analisar as ferramentas que os estudantes universitários da Costa Rica conhecem e usam, bem como as atividades e mecanismos



que eles geram com seu uso para favorecer processos comunicativos em diferentes níveis. A partir de uma abordagem quantitativa, e sob um desenho não experimental, as informações foram coletadas de uma amostra de 421 alunos através de um questionário composto por diferentes escalas. As principais ferramentas usadas para partilhar informação são as redes sociais, o correio eletrônico e os aplicativos móveis, desconhecendo-se, amplamente, outros recursos. As principais atividades estão relacionadas ao envio de e-mails, uso do chat e do sistema de gestão de aprendizagem (LMS). A grande maioria dos estudantes (41,7%) indica que utiliza essas ferramentas para compartilhar informações e aprender com outras pessoas, embora valha a pena destacar um alto percentual (20%) que diz que não as utiliza para nenhuma das opções mencionadas. É necessário e urgente estimular e enriquecer o PLE dos alunos para que possam aproveitar ao máximo os recursos à sua disposição para facilitar o aprendizado e desenvolver suas competências comunicativas.

**Palavras-chave:** Ambiente pessoal de aprendizagem; Tecnologias da Informação e Comunicação; estudantes universitários; competências comunicativas; educação superior.

## Introducción

En los últimos años han proliferado las herramientas en línea que permiten la búsqueda y tratamiento de la información, facilitan su difusión y propician múltiples intercambios. Así, bajo el paraguas de la denominada *web 2.0* (O'Reilly, 2005) se agrupan diversas herramientas desde las que se amplían y expanden las posibilidades de comunicación disponibles en la sociedad en red (Gutiérrez-Portlán, et al., 2018). Hace una década destacaban el correo electrónico, el chat, los SMS, el blog y la wiki, como principales recursos para la comunicación en línea (Erstad, 2006-2016), actualmente son variadas las herramientas disponibles para compartir la información y poder comunicarse, donde cobran especial relevancia las aplicaciones móviles (Figueras-Maz, et al., 2018).

En la educación superior y, específicamente, en la formación de docentes, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) está generando cambios significativos tanto en las tareas que se desarrollan en las aulas como en los mecanismos de interacción entre la comunidad educativa; cambios que influyen, de manera significativa, en las competencias comunicativas que deben poseer y saber utilizar los diferentes agentes intervinientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en especial el personal docente y el estudiantado (González-Sanmamed et al., 2019; Romero-Martín, et al., 2017).

En relación con la utilización de recursos por parte del colectivo de estudiantes de educación, algunas investigaciones señalan la gran cantidad y diversidad de herramientas usadas para comunicarse y publicar, especialmente redes sociales, canales de video y aplicaciones móviles (Leiva-Núñez et al., 2018); las primeras son las preferidas para establecer contactos entre compañeros y compañeras (Gutiérrez-Portlán et al., 2018). Igualmente, Boza Carreño y Conde Vélez (2015) indican que los recursos más conocidos son aquellos que permiten la interacción social y la comunicación. Sin embargo, otros trabajos hacen énfasis en la moderada competencia del colectivo estudiantil en el uso de las TIC para fines educativos en general y de comunicación en particular (García Martínez et al., 2016; Humanate-Ramos et al., 2018).





<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

Aunado a los cambios mencionados, hay que tener en cuenta que el binomio TIC y universidad también genera avances en otros espacios de educación informales y no formales (González-Sanmamed et al., 2018; Sangrà y Wheeler, 2013); se nutre, en ocasiones, de nuevas tendencias pedagógicas como cursos masivos y en línea (MOOC), aula invertida (*flipped classroom*), aprendizaje ubicuo (ULearning), entornos personales de aprendizaje (Castellanos Sánchez et al., 2017), entre otros, que se caracterizan por favorecer un aprendizaje distribuido y darle un mayor protagonismo al propio estudiantado. Algunas de estas nuevas propuestas tecnopedagógicas requieren no solo del dominio de las TIC –aspecto que según algunas investigaciones resulta familiar al estudiantado universitario (Romero-Martín et al., 2017)–, sino sobre todo el desarrollo de las competencias comunicativas, que deben trabajarse en profundidad (Gutiérrez-Portlán et al., 2018) para asegurar que el estudiantado conectado, además de dominar las TIC, asume una identidad digital de aprendiz consciente (Castellanos Sánchez et al., 2017; Roig Vila y Pascual Luna, 2012).

Entre los informes referidos al papel, las funciones y requisitos de las universidades en la era digital (Becker et al., 2017), ocupa un lugar destacado la necesidad de formar al estudiantado para el desarrollo de las competencias comunicativas, donde las TIC pueden jugar un papel relevante al propiciar el acceso a diferentes tipos de comunicación, y permitir el trabajo colaborativo y flexible en entornos tanto sincrónicos como asincrónicos y, así, mejorar el desarrollo de las habilidades sociales y emocionales (Becker et al., 2017). Esta adquisición de competencias digitales de forma genérica, y específicamente de comunicación, debe ser significativa y transferible a diversos escenarios de manera que el estudiantado esté preparado para desenvolverse en la actual sociedad del conocimiento. Es decir, no centrarse en el mero dominio de herramientas, sino hacer énfasis en aspectos relacionados con la elaboración, publicación y análisis crítico del contenido en línea (Tejada Fernández y Pozos Pérez, 2018).

Para la alfabetización digital del estudiantado universitario es recomendable tanto el conocimiento de las herramientas existentes (Becker et al., 2017), aspecto que puede derivar en un desafío, por el ritmo vertiginoso de aparición de estas mismas (Torres Kompen y Costa, 2013); así como el desarrollo de habilidades para la selección de aquellos recursos que van a formar parte de los denominados entornos personales de aprendizaje (en adelante PLE), entendidos como “el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender” (Adell Segura y Castañeda Quintero, 2010, p. 23).

Los PLE incluyen diferentes recursos, tecnológicos o no, aunque se nutren en mayor medida de las aplicaciones y herramientas que conforman la *web 2.0* (García-Martínez y González-Sanmamed, 2017) y, para su óptimo desarrollo, se asocian a determinadas metodologías pedagógicas (Leiva-Núñez et al., 2018). Los PLE se configuran a través de diferentes componentes; uno de ellos corresponde a las herramientas y estrategias para relacionarse, gracias a las cuales el estudiantado puede compartir información, comunicarse y aprender con otros sujetos usuarios (Castañeda Quintero y Adell Segura, 2011), lo cual favorece el intercambio de experiencias y,

especialmente, el desarrollo de estrategias colaborativas (Marín-Díaz et al., 2014) y, para ello, se necesitan y, a la vez, se promueven las competencias de comunicación.

Sin embargo, la construcción y el desarrollo de los PLE no están exentos de barreras (Torres Kompen y Costa, 2013). Desde que se acuñara el término de sujetos nativos digitales, han sido múltiples las investigaciones al respecto. Los hallazgos con estudiantado universitario muestran cómo la población de menor edad ha adquirido ciertas habilidades para el uso de determinadas herramientas tecnológicas (Romero-Martín et al., 2017), especialmente de las redes sociales (Leiva-Núñez et al., 2018); sin embargo, otros trabajos advierten que su uso no está relacionado con aspectos pedagógicos o académicos (García Martínez et al., 2016; García-Martínez y González-Sanmamed, 2019; Humanate-Ramos et al. 2018). Otra barrera radica en la brecha digital que se produce por determinados factores, objeto de estudio, como el nivel socioeconómico, acceso a internet, capital humano, entre otros (Matamala e Hinojosa, 2020).

Los PLE quedan vinculados a la autorregulación del aprendizaje y a la formación a lo largo de la vida (Adell Segura y Castañeda Quintero, 2010; Leiva-Núñez et al., 2018), aspecto que cobra especial interés al tratarse de profesorado en formación, ya que, como futuro sector profesional, van a jugar un papel protagónico como agente de cambio y como promotor de la formación de las nuevas generaciones. De ahí que en la formación del futuro personal docente cobre especial importancia propiciar la configuración de PLE desarrollados y enriquecidos que favorezcan la adquisición de competencias comunicativas a través de las TIC (Prendes Espinosa et al., 2018). Teniendo en cuenta lo anterior, el presente trabajo tiene el objetivo general de analizar los PLE del estudiantado universitario del último año de carrera del Centro de Investigación en Docencia y Educación (CIDE) de la Universidad Nacional de Costa Rica. Para esto se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Determinar aquellas herramientas, finalidades y actividades que el colectivo de estudiantes utiliza y genera, en el componente de compartir información, relacionarse y aprender con otras personas.
- Identificar la existencia de diferencias significativas en el componente compartir, relacionarse y aprender con otras personas, en función de las variables edad y conexión a internet.

## Método

Teniendo en cuenta los supuestos teóricos mencionados, la metodología de la investigación parte de un enfoque cuantitativo, y responde al alcance desde una doble vertiente: por un lado, exploratorio, teniendo en cuenta la falta de estudios en el ámbito costarricense que aborden los PLE de estudiantado universitario, y, por otro lado, descriptivo para dar respuesta a los objetivos planteados (Hernández Sampieri et al., 2014). En cuanto al método, y teniendo en cuenta la no manipulación de variables, responde a un diseño no experimental y, dentro de este, transaccional, pues la recolección de datos se llevó a cabo en un solo momento (Bisquerra, 2014).



<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

## Técnicas de recogida de datos

La recogida de datos se lleva a cabo a través de la técnica de encuesta (Bisquerra, 2014), concretamente con un instrumento elaborado *ad hoc*, y teniendo en cuenta los constructos teóricos (buscar información, crear contenido y compartir información) que se pretenden medir a partir de la propuesta de componentes de PLE que plantean Castañeda Quintero y Adell Segura (2011).

Cabe destacar que los resultados de este artículo forman parte de una investigación de mayor envergadura, y en este caso se presentarán los datos correspondientes al quinto bloque del cuestionario, compuesto por tres escalas tipo Likert de cinco opciones de respuesta (1= nunca, 2= casi nunca, 3= algunas veces, 4= casi siempre y 5= siempre). La primera escala se refería a las herramientas (19 ítems), la segunda escala a las finalidades (10 ítems) y la última a las actividades (10 ítems) que el estudiantado utiliza para comunicarse, compartir información y aprender de otro público usuario. Previamente a estas tres escalas se les preguntaba, si conocían las diversas herramientas y solo en el caso de que la respuesta fuera afirmativa cubrían los otros aspectos que se recogían en este bloque del cuestionario.

El cuestionario fue sometido a validación de contenido por diferentes personas expertas en el área del objeto de estudio. Igualmente se realiza un pilotaje con estudiantes de características similares a la muestra definitiva. Con ambos aportes incorporados al instrumento final, se obtiene la correlación de Pearson entre los distintos componentes y la subescala total para observar el comportamiento en cuanto a la relación de las distintas variables que, en todos los casos, resultó significativa (Tabla 1).

Para el análisis de la fiabilidad, se realiza la prueba de consistencia interna alpha de Cronbach (Tabla 1). Como se observa, tanto para la subescala como para los diferentes componentes, es superior al umbral de .7, a partir del cual se puede considerar fiable (Cronbach, 1951).

**Tabla 1:** Matriz de correlaciones y alpha de Cronbach de la subescala y los componentes

	Escala Compartir	Herramientas	Actividades	Finalidades	Alpha de Cronbach
Escala Compartir	1	.882**	.690**	.552**	.896
Herramientas	.882**	1	.551**	.361**	.817
Actividades	.690**	.551**	1	.445**	.801
Finalidades	.552**	.361**	.445**	1	.908

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

**Nota:** Elaboración propia.

## Identificación de la muestra

La muestra fue seleccionada de manera probabilística por estratos (Hernández Sampieri et al., 2014), y quedó formada por estudiantes de Educación del Centro de Investigación en



Docencia y Educación (CIDE), concretamente del último año de carrera (tanto de bachillerato licenciatura y maestría), del campus Omar Dengo de la Universidad Nacional, Costa Rica.

Para el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de cálculo para poblaciones finitas (Arnal et al., 1992). Teniendo en cuenta la población ( $N=2333$ ); un error de muestreo de 3 %; un nivel de confianza de 95 %, y la proporción esperada ( $p=5$  %), se obtiene un valor de 187 para la justificación de la selección muestral. El número de instrumentos aplicados válidos asciende a  $n=421$ , muy por encima del dato obtenido en la aplicación de la fórmula.

Respecto a algunos estadísticos de la muestra, cabe resaltar la edad, que varía entre los 19 y los 58 años ( $Md=21$ ;  $Media=24$ ;  $DS=5,9$ ). Del grupo encuestado, un 84,8 % son mujeres (357), mientras que el 15,2 % son hombres (64). En relación con el grado, un 63,8 % cursa bachillerato, el 32,3 % licenciatura y solamente el 3.9 % una maestría.

## Resultados

En primer lugar, se muestran algunos datos descriptivos en relación con los dispositivos a los que tiene acceso el colectivo de estudiantes. Se observa (Tabla 2) cómo la gran mayoría (72.2 %) utiliza una computadora portátil; seguido de la computadora de escritorio (14.2 %); y, en menor medida utilizan el Smartphone (11.2 %) y las tabletas (2.4 %). Cabe destacar que casi toda la población (96.4 %) indica tener computadora propia.

En cuanto a la conexión en el lugar de residencia durante los estudios (Tabla 2), igualmente la gran mayoría (92.9 %) indica tener conexión, mientras que el 7.1 % no puede conectarse. Aunado a este aspecto, la frecuencia de conexión a internet muestra que la mayoría del estudiantado se conecta varias veces al día (79.1 %); solamente una vez al día (7.4 %); varias veces a la semana (12.1 %) y por último varias veces al mes (1.4 %). En referencia a las horas que el estudiantado pasa conectado al día, se observa también una minoría (5.2 %) que indica conectarse menos de una hora diaria; el restante se distribuye entre quienes indican conectarse de una a cinco horas (34.7 %); de seis a diez horas (27.1 %) y finalmente más de 10 horas (33.0 %).

Por último, en la Tabla 2 se muestran las frecuencias en cuanto al uso de internet en las clases por parte del personal docente universitario de educación, en las respectivas carreras. Un 12.6 % indica que no se usa en ninguna clase; el 37.8 % señala que se usa en menos de la mitad de las clases; en la mitad de las clases aproximadamente (15.9 %), en más de la mitad de las sesiones el 18.5 % y por último solamente el 15.2 % indica que se utiliza en todas las clases. Igualmente se preguntó a la muestra sobre el uso necesario de internet en los diferentes cursos de la carrera, ya sea para buscar información, reflexionar o crear nuevo contenido o para compartir información y conectarse con otras personas, al respecto, solamente el 3.3 % indica que no se usa en ninguno de los cursos; el 11.4 % dice usarse en menos de la mitad de las asignaturas; igualmente el 6.9 % señala que en la mitad de los cursos; en más de la mitad de los cursos 19.5 % y en todos el 58.9 %.



<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

**Tabla 2:** Frecuencias absolutas y relativas de los dispositivos utilizados y de la conexión a internet del estudiantado

Tipo de dispositivo que más utiliza para conectarse a internet	Computadora portátil 304 (72.2%)	Computadora escritorio 60 (14.2%)	Tablet 10 (2.4%)	Smartphone 47 (11.2%)	
Posesión de computadora propia	Sí 406 (96.4%)			No 14 (3.3%)	
Conexión a internet en lugar de residencia	Sí 391 (92.9%)			No 30 (7.1%)	
Frecuencia de conexión a internet	Una vez al día 31 (7.4%)	Varias veces al día 333 (79.1%)		Varias veces a la semana 51 (12.1%)	Varias veces al mes 6 (1.4%)
Horas de conexión al día	Menos de 1 22 (5.2%)	De 1 a 5 146 (34.7%)		De 6 a 10 114 (27.1%)	Más de 10 139 (33.0%)
Uso de internet en las clases presenciales por parte del personal docente universitario	Ninguna 53 (12.6%)	Menos de la mitad 159 (37.8%)	La Mitad aprox. 67 (15.9%)	Más de la mitad 78 (18.5%)	Todos 64 (15.2%)
Uso necesario de internet en los cursos (búsqueda información, reflexión, etc.)	Ninguna 14 (3.3%)	Menos de la mitad 48 (11.4%)	La Mitad aprox. 29 (6.9%)	Más de la mitad 82 (19.5%)	Todos 248 (58.9%)

**Nota:** Elaboración propia.

### Principales herramientas tecnológicas que el estudiantado incorpora en sus PLE para compartir información y aprender de otras personas

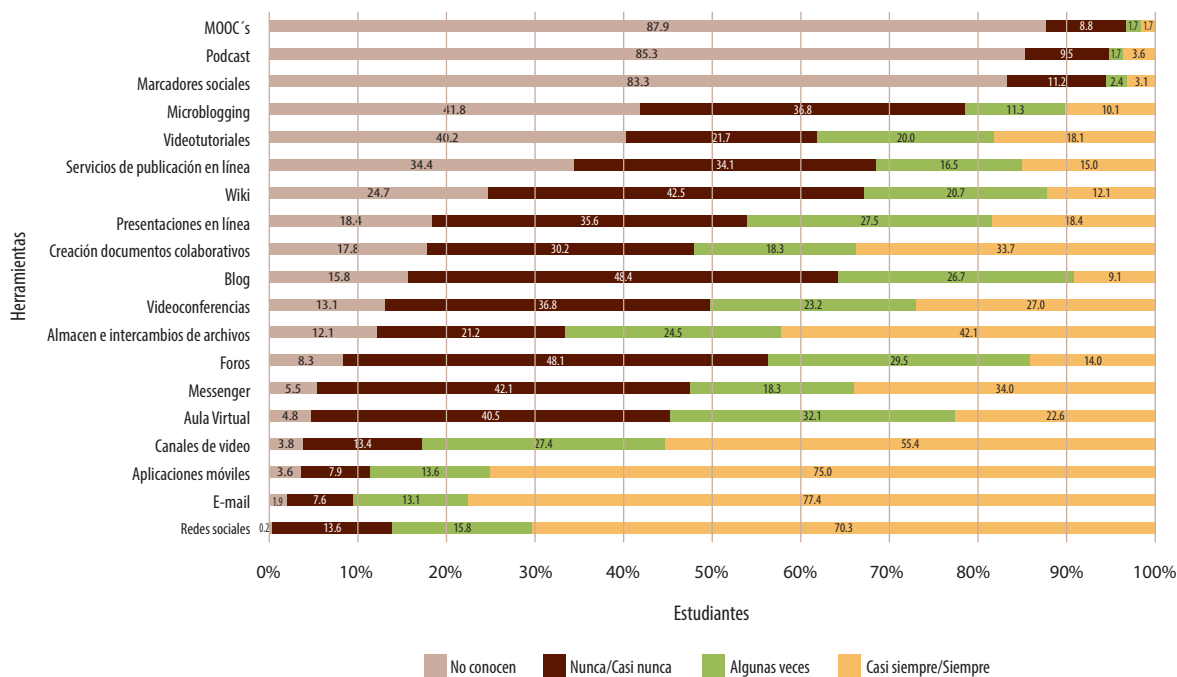
Es similar el porcentaje de estudiantes que utiliza las herramientas tanto para compartir la información (20.4 %), como para aprender de otras personas (17.7 %). Cabe destacar que la gran mayoría (41.7 %) indica que la usa para ambas opciones, tanto para compartir como para aprender; sin embargo, hay que tener en cuenta el alto porcentaje (20.1 %) que indica no usarlas para ninguna de las opciones ofrecidas.

En la **Figura 1**, se plasman las principales herramientas que el estudiantado incorpora en sus PLE para compartir información. Indican que utilizan siempre o casi siempre: el correo electrónico (77.4 %); las aplicaciones móviles (75.0 %); las redes sociales (70.3 %), seguido en menor medida por los canales de video (55.4 %); herramientas para almacenar e intercambiar archivos (42.1 %) y, por último, recursos para crear contenido colaborativo (33.7 %). Cabe destacar el desconocimiento que el estudiantado posee acerca de un gran número de herramientas, entre ellas los cursos masivos y abiertos en línea (siglas en inglés MOOC) donde el 87.9 % no los conoce; seguido de los podcasts (85.3 %) y los marcadores sociales (83.3 %). Respecto a los microbloggings, el 41.8 % no los conoce y un 36.8 % los conoce, pero no los utiliza nunca o casi nunca.

Otras de las herramientas que el estudiantado sí conoce, pero no utiliza, son, por un lado, las páginas wiki, donde el 24.7 % indica desconocerlas, aunado a un 42.5 % que dice no utilizarlas nunca o casi nunca. Respecto a los blogs, un 15.8 % no los conoce y un 48.4 % no los utiliza nunca o casi nunca. Por último, cabe resaltar el caso del aula virtual, que es el sistema de gestión de aprendizaje institucional, a pesar de que solamente el 4.5 % no lo conoce, un 40.5 % indica no utilizarlo nunca o casi nunca, mientras el 32.1 % lo utiliza algunas veces y el restante 22.6 % lo utiliza siempre o casi siempre.



**Figura 1:** Principales herramientas conocidas y usadas por el colectivo discente para compartir información



**Nota:** Elaboración propia.

En la **Figura 2**, se especifica la utilidad de las diferentes herramientas que el estudiantado conoce. Como se observa, para compartir información utilizan, en mayor medida, las redes sociales (37.7 %), el messenger (35.7 %); seguido de aplicaciones móviles (27 %); además del correo electrónico y recursos para almacenar e intercambiar archivos (26 %). Cabe destacar que los MOOC (4.4 %), las Wikis (5.5 %), videotutoriales (8.5 %) y marcadores sociales (8.8 %) son los menos usados para compartir. En cambio, para generar aprendizaje se usa, en mayor medida, wiki (48.2 %); seguido de marcadores sociales (42.8 %), además de los blogs (37.9 %) así como servicios de publicación en línea (36.4 %). El escaso uso que hacen de las aplicaciones móviles para este fin (2.5 %), así como de las redes sociales (3.0 %), es un elemento que debe señalarse.

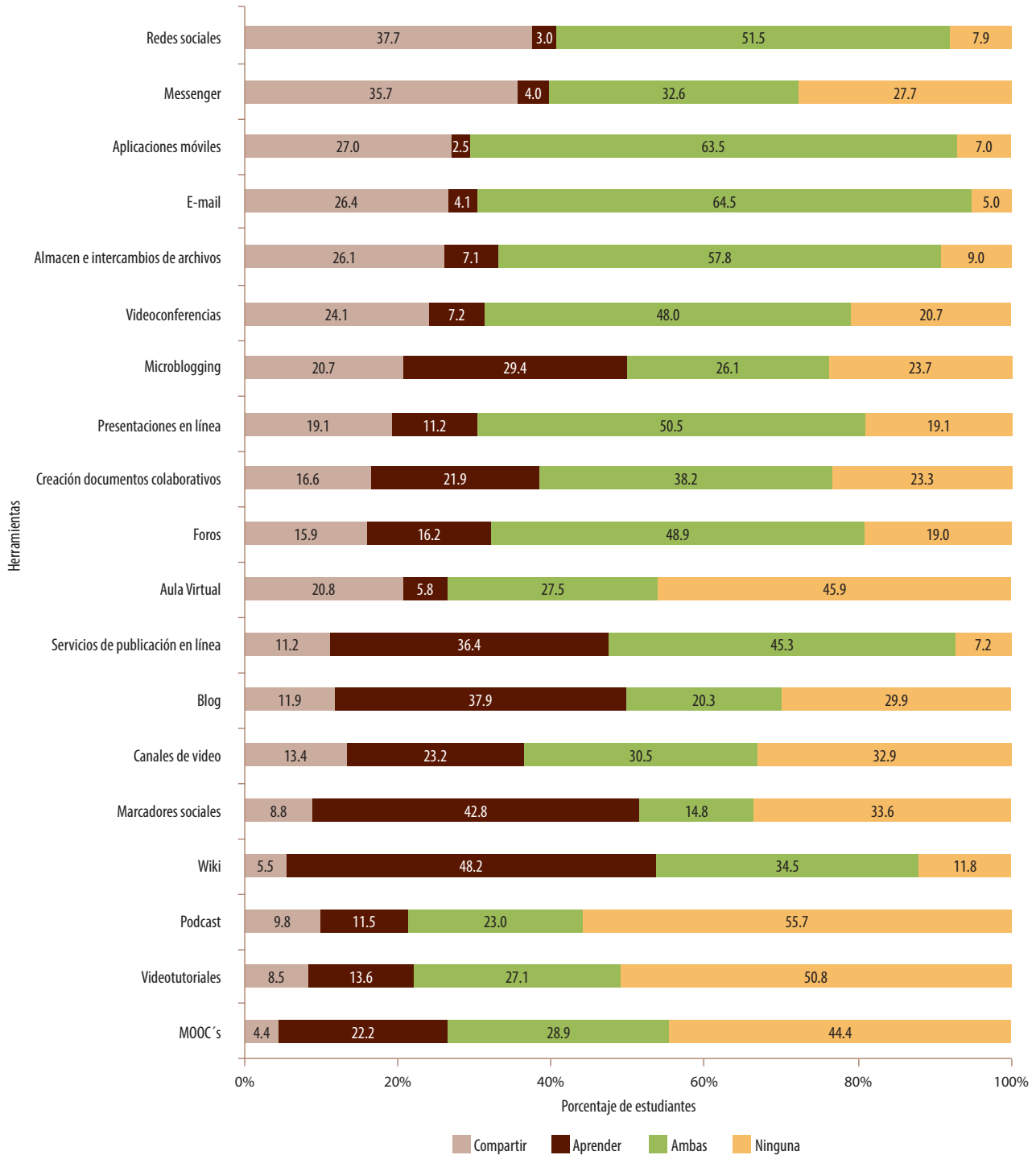
Muchas de las herramientas las utilizan tanto para compartir como para aprender, entre estas cabe destacar el correo electrónico (64.5 %); aplicaciones móviles (63.5 %), así como el almacenamiento e intercambio de archivos (57.8 %). Igualmente, hay personas que indican no utilizar los diferentes recursos para ninguna de las opciones, es decir, ni para compartir ni para aprender, entre ellas los podcasts (55.7 %), videotutoriales (50.8 %), así como el aula virtual (45.9 %), los MOOC (44.4 %) o los canales de video (32.9 %).





<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

**Figura 2:** Utilidad que el estudiantado hace de cada uno de los recursos



**Nota:** Elaboración propia.



### Principales finalidades que motivan al estudiantado en el uso de herramientas para compartir y aprender de otras personas

No solamente las herramientas componen los PLE, sino que también las finalidades que motivan el uso de estas. Como se observa en la [Tabla 3](#), entre las más valoradas se encuentran el análisis de situaciones sociales (M=3.14, DS=0.93); discusión de temas de estudio (M=3.09, DS=0.94); comunicación (M=3.07, DS=0.96), el análisis crítico (M=3.05, DS=0.85) y el trabajo colaborativo (M=2.89, DS=1.02). Por el contrario, menos valoradas se encuentran aspectos como la capacidad de consenso (M=2.47, DS=1.04), la asertividad (M=2.51, DS=1.02); el liderazgo de procesos (M=2.63, DS=1.06) o la resolución de conflictos (M=2.65, DS=1.12).

**Tabla 3:** Principales finalidades que motivan al estudiantado en el uso de herramientas

Finalidades	Frecuencias					Total	Media	DS
	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre			
Capacidad de consenso	30	39	144	141	67	421	2.47	1.04
Asertividad	24	28	144	147	78	421	2.51	1.02
Liderazgo	22	42	116	146	94	420	2.63	1.06
Resolución de conflictos	29	35	112	139	104	419	2.65	1.12
Trabajo colaborativo	15	29	95	149	132	420	2.89	1.02
Capacidad de decisión	18	21	82	174	125	420	2.93	0.96
Comunicación	15	21	70	155	160	421	3.07	0.96
Análisis crítico	8	18	77	181	135	419	3.05	0.85
Discusión de temas de estudio	18	13	70	158	162	421	3.09	0.94
Análisis de situaciones sociales	15	15	65	153	173	421	3.14	0.93

**Nota:** Elaboración propia.

### Principales actividades que genera el estudiantado en el uso de herramientas para compartir y aprender de otras personas

Igualmente se han identificado las principales actividades que se generan con el uso de las herramientas ([Tabla 4](#)). Son utilizadas, en mayor medida, para enviar correos electrónicos (M=3.49, DS=0.90), uso del chat (M=2.97, DS=1.13), en el aula de clase (M=2.36, DS=1.50) y a través del sistema de gestión de aprendizaje o aula virtual (M=2.11, DS=1.24). En menor medida,





<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

donde la mayoría indican no usar nunca o casi nunca estas herramientas, ha sido para congresos o seminarios en línea (M=1.00, DS=1.03), mundos virtuales (M=1.26, DS=1.31), tutorías virtuales (M=1.39, DS=1.36), así como cursos libres y debates (M=1.45, DS=1.18; M=1.52, DS=2.39)

**Tabla 4:** Principales actividades que realiza el estudiantado

Actividades	Frecuencia					Total	Media	DS
	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre			
Congresos virtuales o seminarios en línea	165	143	77	23	13	421	1.00	1.03
Aula de clase	81	59	64	81	136	421	2.36	1.50
Debates	115	121	115	48	22	421	1.52	2.39
Cursos libres	110	130	106	46	29	421	1.45	1.18
Mundos virtuales	165	105	68	47	35	420	1.26	1.31
Tutorías virtuales	158	92	67	65	38	420	1.39	1.36
Encuentros en línea	90	60	115	81	74	420	2.02	1.35
Aula virtual	48	99	115	86	71	419	2.11	1.24
Chat	25	35	64	126	171	421	2.97	1.13
Correo electrónico	15	13	33	78	282	421	3.49	0.90

**Nota:** Elaboración propia.

### Análisis de diferencias en función de la variable edad

En primer lugar, se realizan las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk ( $p > .05$ ), igualmente se lleva a cabo la prueba de Levene para comprobar la homogeneidad de varianzas (0.167), para, posteriormente, generar la prueba paramétrica ANOVA de un factor, donde se han encontrado diferencias significativas en el nivel  $p < .05$  [ $F(1,416) = 6.9, p = .01$ ] (Tabla 5). De las comparaciones *post-hoc* mediante la prueba HSD de Tukey (Tabla 6) se desprende que la puntuación media para el grupo de más de 30 años (M=116.12, SD=34.4) fue significativa diferente del grupo de entre 19-22 años (M=134.38, SD=33.2); y del grupo de 23-26 años (M=138.17, SD=37.9). No se encontraron diferencias con respecto al grupo de entre 27-30 años (M=127.56, SD=40.7).



**Tabla 5:** ANOVA. Factor de agrupación: “edad”

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intergrupos	8533.724	1	8533.724	6.884	.009
Intragrupos	515655.398	416	1239.556		
Total	524189.122	417			

**Nota:** Elaboración propia.

**Tabla 6:** Prueba post hoc HSD de Tukey, factor “edad”

	(I) Edad	(J) Edad	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Dimension 2	19-22 dimensión3	23-26	-3.782	4.035	.785	-14.19	6.63
		27-30	6.828	7.116	.772	-11.53	25.18
		Más de 30	18.265*	6.421	.024	1.70	34.83
	23-26 dimensión3	19-22	3.782	4.035	.785	-6.63	14.19
		27-30	10.610	7.548	.497	-8.86	30.08
		Más de 30	22.047*	6.897	.008	4.26	39.84
	27-30 dimensión3	19-22	-6.828	7.116	.772	-25.18	11.53
		23-26	-10,610	7.548	.497	-30.08	8.86
		Más de 30	11.438	9.051	.587	-11.91	34.78
Más de 30 dimensión3	19-22	-18.265*	6.421	.024	-34.83	-1.70	
	23-26	-22.047*	6.897	.008	-39.84	-4.26	
	27-30	-11.438	9.051	.587	-34.78	11.91	

\* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

**Nota:** Elaboración propia.



<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

## Análisis de diferencias en función de la variable conexión a internet

Para comprobar diferencias entre grupos, concretamente para la variable conexión a internet en el lugar de residencia, se realiza la prueba t de Student para muestras independientes. Se obtienen diferencias significativas entre quienes indican tener conexión ( $M = 135.24$ ;  $SD = 34.90$ ) y quienes no [ $M = 109.31$ ;  $SD = 34.48$ ;  $t(416) = 3.86$ ,  $p = ,000$ ].

Igualmente se encuentran diferencias significativas en función de la frecuencia de conexión, para lo que se realizó la prueba ANOVA de un factor en el nivel  $p < .05$  [ $F(3,414) = 4.5$ ,  $p = .004$ ]. De las comparaciones *post-hoc* mediante la prueba HSD de Tukey se desprende que la puntuación media para el grupo que indica conectarse varias veces al día ( $M = 136.63$ ,  $SD = 35.15$ ) fue significativa y diferente del grupo que indica conectarse una vez al día ( $M = 118.87$ ,  $SD = 32.60$ ). No se encontraron diferencias con respecto al resto de categorías de conexión.

La misma prueba ANOVA se realiza para identificar diferencias de acuerdo con la cantidad de horas que los grupos pasan conectados diariamente, dejando entrever diferencias en el nivel  $p < .05$  [ $F(3,414) = 8.8$ ,  $p = .000$ ]. Al igual que en el caso anterior, se genera la prueba HSD de Tukey, y se obtienen diferencias entre quienes indican estar en conexión más de 10 horas ( $M = 144.74$ ,  $SD = 37.20$ ) que arrojan diferencias significativas respecto al grupo que indica conectarse menos de una hora ( $M = 113.50$ ,  $SD = 35.52$ ), entre 1-5 horas ( $M = 129.64$ ,  $SD = 34.58$ ) y quienes indican conectarse entre 6-10 horas ( $M = 128.41$ ,  $SD = 30.55$ ).

## Discusión y conclusiones

En primer lugar, los resultados muestran cómo el estudiantado de último año de Carrera del CIDE tiene acceso a diferentes recursos tecnológicos, y la gran mayoría utiliza computadoras, tanto portátiles como de escritorio. Igualmente, un alto porcentaje posee conexión en su lugar de residencia, lo que le permite conectarse durante varias horas al día. Estos aspectos son importantes pues, de acuerdo con [Torres Kompén y Costa \(2013\)](#), pueden representar una barrera en la creación y desarrollo de los PLE, junto con la imposibilidad de conocer y utilizar adecuadamente todas las herramientas existentes.

Aunado a lo anterior, cabe destacar que un alto porcentaje de estudiantes indica la ausencia del uso de internet en las aulas por parte del personal docente universitario, lo que en cierta medida refleja el predominio de las clases tradicionales en las que no se están aprovechando las potencialidades de las TIC y, con ello, se reducen las posibilidades innovadoras que pueden propiciarse a partir de la incorporación de la tecnología como alternativa de los modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje, aspecto que supone una debilidad en la enseñanza en Costa Rica, según el [Programa Estado de la Nación \(2017\)](#).

Igualmente se observa como el alumnado universitario de educación conoce y utiliza, dentro de sus PLE, múltiples y diversas herramientas para compartir información, comunicarse o aprender con las demás personas, lo cual coincide con datos de otras investigaciones (Leiva-Nuñez et al., 2018). Sin embargo, hay un alto porcentaje (20 %) que indica que su uso no está asociado a compartir ni aprender con otro público usuario, aspecto que supone una merma en los PLE y, por ende, en las competencias de comunicación del estudiantado (Gutiérrez-Portlán et al., 2018), ya que, como indica Adell Segura y Castañeda Quintero (2010), nadie aprende en aislamiento, y resalta la importancia que tiene el aprender con otras personas y de estas.

La gran mayoría de estudiantes usa el correo electrónico, aplicaciones móviles, redes sociales y canales de video, resultados que coinciden con Leiva-Nuñez et al. (2018). Pero también se detecta que desconocen, en gran parte, los MOOC, *podcast* y marcadores sociales, y, además, utilizan pocas herramientas como el *microblogging*, videotutoriales y servicios de publicación en línea, tal y como se ha señalado en otras investigaciones (Castañeda y Soto, 2010), y donde se deja entrever la falta de aprovechamiento de la web 2.0 y la oferta de posibilidades que ofrece para la comunicación.

Son múltiples las investigaciones (Attwel, 2007; Boza Carreño y Conde Vélez, 2015; García Martínez et al., 2016; Ruiz-Palmero et al., 2013; Venkatesh et al., 2014) que indican algunas herramientas recomendables para desarrollar los PLE, entre las cuales destacan: *microblogging*, *blog*, *wiki*, lectores RSS, marcadores sociales, redes sociales y *podcast*. Los datos arrojan que gran parte de estos recursos son los más desconocidos y menos utilizados por parte del estudiantado, respecto a lo cual se coincide con Castellanos Sánchez et al. (2017), quien encontró que el estudiantado domina, en mayor medida, programas tradicionales y no las herramientas novedosas que ofrece la web 2.0. Ya se ha alertado que este aspecto supone una barrera en el desarrollo de competencias digitales y, por ende, en el uso crítico de las TIC, tanto a nivel personal como profesional y, especialmente, en el intercambio de información, así como en la comunicación y la participación de redes profesionales colaborativas en línea (Comisión Europea, 2007).

Se observa cómo el correo electrónico, aplicaciones móviles, el almacenamiento e intercambio de archivos, las redes sociales y las presentaciones en línea, les permiten tanto compartir como aprender de otros sujetos usuarios, elementos que cobran importancia para el desarrollo de sus PLE por la autoconsciencia del aprendizaje (Castañeda Quintero y Adell Segura, 2011) y, especialmente, en la construcción de la identidad digital de aprendizaje reflexivo (Castellanos Sánchez et al., 2017), alimentada a través de la selección crítica de herramientas eficientes. Por el contrario, se evidencia el desuso del sistema de gestión de aprendizaje (aula virtual), ni para compartir ni para aprender, en un alto porcentaje (46 %). Este hallazgo coincide con la necesidad de entornos virtuales que incorporen otros modelos de aprendizaje, además de permitir mayor agilidad y compatibilidad con prácticas metodológicas actuales (Becker et al., 2017).



<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

Además de las herramientas, se han identificado las finalidades y actividades que el estudiantado genera dentro de sus PLE. En cuanto a las finalidades se observa que el uso de las herramientas descritas les permite el análisis de situaciones sociales, discusión de temas de estudio, comunicación, el análisis crítico y el trabajo colaborativo; aspectos que contribuyen al desarrollo de los PLE en lo personal y profesional, por la importancia que cobran las conexiones entre ambos niveles (Adell Segura y Castañeda Quintero, 2010). Cabe destacar el hecho de que utilizan las herramientas para trabajar de manera colaborativa, partiendo de la perspectiva de que el aprendizaje se deriva de una construcción social y significativa (Becker et al., 2017) que nutre el papel del estudiantado, en un futuro, como agente de transformación social.

En cuanto a las actividades que realizan, se visualiza un detrimento en los PLE, especialmente en la asistencia a congresos, seminarios en línea, mundos virtuales y cursos libres, aspecto que refleja la falta de aprovechamiento de las posibilidades que ofrece la educación informal en línea, y que coincide con uno de los retos a corto plazo de las universidades, que puede verse obstaculizado por cantidad de contenidos, la detección de su fiabilidad, así como su obsolescencia (Becker et al., 2017).

Los resultados muestran diferencias significativas en el componente herramientas, finalidades y mecanismos para compartir información, en el sentido de que aquellas personas de menor edad (rangos de 19 a 26 años) obtienen puntuaciones más elevadas que las mayores de 30, lo que implica mayor desarrollo de sus PLE en dicho componente. Este hallazgo coincide con lo planteado por Romero-Martín et al. (2017) cuando señala la facilidad que tiene el estudiantado universitario para el uso de algunas herramientas. Sin embargo, conviene tener cautela, ya que su uso no necesariamente está relacionado con aspectos académicos (García Martínez et al., 2016; Humanate-Ramos et al. 2018; Roig Vila y Pascual Luna, 2012), por lo cual es recomendable desarrollar tanto los PLE como las competencias comunicativas.

Por último, queda en evidencia la importancia que cobra actualmente el acceso a internet, ya que se ha encontrado que quienes tienen conexión durante sus estudios y señalan conectarse durante más horas obtienen puntuaciones más altas. Este aspecto muestra la necesidad de romper las brechas tecnológicas existentes (Matamala e Hinostroza, 2020), pues los resultados muestran que la conexión afecta directamente la configuración del PLE del estudiantado. A pesar de que existen múltiples recursos de aprendizaje en línea y se ha ampliado y extendido su disfrute entre toda la población, siguen existiendo dificultades de acceso para una parte de la sociedad costarricense que se presume pertenece a grupos desfavorecidos.

Los resultados alcanzados alertan sobre la necesidad de una toma de conciencia al menos a dos niveles. Por una parte, desde un punto de vista institucional, las autoridades universitarias -y particularmente las responsables de la formación del futuro personal docente- han de desarrollar las estructuras y disponer los medios para que los procesos de capacitación atiendan

no solo el aprendizaje de los contenidos, sino también el desarrollo de las competencias profesionales y, en particular, las competencias comunicativas que serán imprescindibles para acceder y ejecutar adecuadamente cualquier tarea y, más aún, las funciones que se espera que realice un profesor o profesora en la era digital. Pero también el estudiantado tiene que asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y de los mecanismos que faciliten su desarrollo profesional, tanto en los ámbitos formales como no formales y, para ello, será fundamental disponer de competencias comunicativas, que podrán ampliarse y enriquecerse a través de las posibilidades que ofrecen las TIC.

### Declaración de Material complementario

Este artículo tiene disponible como material complementario:

- La versión preprint del artículo en <https://doi.org/10.5281/zenodo.3765430>

### Referencias

- Adell Segura J. y Castañeda Quintero, L. J. (2010). Los entornos personales de aprendizaje (PLEs): Una nueva manera de entender el aprendizaje. En R. Roig Vila y M. Fiorucci (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las tecnologías de la información y la comunicación y la interculturalidad en las aulas* (pp. 19-30). Marfil.
- Arnal, J., del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Labor.
- Attwell, G. (2007). Personal learning environments - the future of elearning? *eLearning Papers*, 2(1), 1-7. <https://goo.gl/EYBz8e>
- Bisquerra, R. (Coord.). (2014). *Metodología de la investigación educativa*. Editorial La Muralla.
- Boza Carreño, A. y Conde Vélez, S. (2015). Web 2.0 en educación superior: Formación, actitud, uso, impacto, dificultades y herramientas. *Digital Education Review*, 28, 45-58. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/14423>
- Castañeda Quintero, L. J. y Adell Segura, J. (2011). El desarrollo profesional de los docentes en entornos personales de aprendizaje (PLE). En R. Roig-Vila y C. Laneve (Eds.), *La práctica educativa en la sociedad de la información: Innovación a través de la investigación* (pp. 83-95). Marfil.
- Castañeda, L. y Soto, J. (2010). Building personal learning environments by using and mixing ICT tools in a professional way. *Digital Education Review*, 18, 9-25. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11319>





<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

- Castellanos Sánchez, A., Sánchez Romero, C. y Calderero Hernández, J. F. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 1-9. <http://dx.doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.1148>
- Comisión Europea. (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente. Un marco de referencia europeo*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. <https://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/educacion/mecu/movilidad-europa/competenciasclave.pdf?documentId=0901e72b80685fb1>
- Cronbach, L. J. (1951). Coeficiente alfa and the internal structures of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Erstad, O. (2006-2016). Educating the digital generation. Exploring media literacy for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 85-102. <https://www.idunn.no/file/pdf/66808577/#page=85>
- Figueras-Maz, M., Ferrés, J., y Mateus, J.-C. (2018). Percepción de los/as coordinadores/as de la innovación docente en las universidades españolas sobre el uso de dispositivos móviles en el aula. *Prisma Social*, 20, 160-179. <http://revistaprismasocial.es/article/view/2342>
- García-Martínez, J. A. y González-Sanmamed, M. (2017). Entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios costarricenses de educación: Análisis de las herramientas de búsqueda de información. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 389-407. <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.253101>
- García-Martínez, J. A. y González-Sanmamed, M. (2019). Cómo generan y gestionan contenidos los estudiantes de educación de Costa Rica: Una contribución al estudio de su entorno personal de aprendizaje. *Digital Education Review*, 36, 15-35. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/22274>
- García Martínez, J. A., Fallas Vargas, M. A., y Gamboa Jiménez, A. (2016). Desarrollo del entorno personal de aprendizaje: Valoración de una experiencia con estudiantes universitarios. *Summa Psicológica UST*, 13(2), 83-94. <https://doi.org/10.18774/448x.2016.13.317>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P.-C. y Santos-Caamaño, F.-J. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A. y Estévez Blanco, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la era digital: Desafíos para la educación superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>

- Gutiérrez-Portlán, I., Román-García, M., y Sánchez-Vera, M. del M. (2018). Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios. *Comunicar*, 26(54), 91-100. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-09>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Leiva-Núñez, J. P., Cabero-Almenara, J., y Ugalde-Meza, L. (2018). Entornos personales de aprendizaje (PLE) en estudiantes universitarios de Pedagogía. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 25-39. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.25>
- Matamala, C. e Hinostraza, J. E. (2020). Factores relacionados con el uso académico de Internet en educación superior. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 57(1), 1-19. <http://dx.doi.org/10.7764/PEL.57.1.2020.7>
- Marín-Díaz, V., Vásquez Martínez, A. I., y McMullin, K. J. (2014). First steps towards a university social network on personal learning environments. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(3), 93-118. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i3.1679>
- Becker, A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. y Ananthanarayanan, V. (2017). Resumen Informe Horizon. The NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. INTEF. <https://goo.gl/CtHTQF>
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software [O'Reilly]. <https://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html?page=1>
- Prendes Espinosa, M. P., Gutiérrez Portlán, I. y Martínez Sánchez, F. (2018). Competencia digital: Una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 56. <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/7>
- Programa Estado de la Nación. (2017). *Sexto informe estado de la educación*. Autor.
- Humanate-Ramos, P., Silva-Castillo, J., Solís-Mazón, M. E. y Joo-Nagata, J. (2018). Las competencias TIC en los estudiantes universitarios de primer ingreso. *Revista Chakiñan*, 4, 124-136. <https://doi.org/10.37135/chk.002.04.10>
- Roig Vila, R. y Pascual Luna, A. M. (2012). Las competencias digitales de los futuros docentes. Un análisis con estudiantes de magisterio de educación infantil de la Universidad de Alicante. *@tic, Revista de Innovación Educativa*, 9, 53-60. <http://dx.doi.org/10.7203/attic.9.1958>
- Romero-Martín, M. R., Castejón-Oliva, F. J., López-Pastor, V.-M. y Fraile-Aranda, A. (2017). Evaluación formativa, competencias comunicativas y TIC en la formación del profesorado. *Comunicar*, 25(52), 73-82. <https://doi.org/10.3916/C52-2017-07>





<http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>  
<http://www.una.ac.cr/educare>  
[educare@una.ac.cr](mailto:educare@una.ac.cr)

- Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Gómez García, M. (2013). Entornos personales de aprendizaje: Estado de la situación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. *Pixel Bit. Revista de Medios y Educación*, 42, 171-181. <https://goo.gl/8QEjS>
- Sangrà, A. y Wheeler, S. (2013). Nuevas formas de aprendizaje informales: ¿O estamos formalizando lo informal? RUSC. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 10(1), 107-115. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4615784>
- Tejada Fernández, J., y Pozos Pérez, K. V. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: Hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(1), 25-51. <https://goo.gl/oqRqsW>
- Torres Kompen, R. y Costa, C. (2013). Formación continua, aprendizaje a lo largo de la vida y PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos personales de aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 85-92). Marfil. <http://www.edutec.es/publicaciones/entornos-personales-aprendizaje-claves-ecosistema-educativo-red>
- Venkatesh, V., Croteau, A.-M. y Rabah, J. (2014). Perceptions of effectiveness of instructional uses of technology in higher education in an era of Web 2.0. *EN 47th Hawaii International Conference on System Science* (pp. 110-119). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.22>



### 4.1.3 Artículo III. Entornos personales de aprendizaje: un estudio comparativo entre profesores costarricenses en formación y en ejercicio

Referencia	
García-Martínez, J. A., González-Sanmamed, M., y Muñoz-Carril, P. C. (2020). Entornos personales de aprendizaje: un estudio comparativo entre profesores costarricenses en formación y en ejercicio. <i>Estudios sobre Educación</i> , 39, 135-157. <a href="https://doi.org/10.15581/004.39.135-157">https://doi.org/10.15581/004.39.135-157</a>	
Revista	
Estudios sobre Educación <a href="https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/index">https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/index</a>	
Indexaciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• WEB OF SCIENCE</li> <li>• SCOPUS</li> <li>• EBSCO</li> <li>• GOOGLE ACADÉMICO</li> <li>• ERIC</li> <li>• LATINDEX</li> <li>• DIALNET</li> <li>• RESH</li> <li>• MIAR</li> <li>• REDIB</li> <li>• SJR - SCIMAGO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ULRICH</li> <li>• ISSN</li> <li>• DOAJ</li> <li>• DULCINEA</li> <li>• RACO</li> <li>• CRUE-REBIUN</li> <li>• SHERPA / ROMEO</li> <li>• SUDOC</li> <li>• ZDB</li> <li>• COPAC</li> <li>• CARHUS PLUS</li> </ul>
Impacto	
SJR (Scopus): 0,45 (Q2)	

---

# Entornos personales de aprendizaje: un estudio comparativo entre profesores costarricenses en formación y en ejercicio\*

## *Personal Learning Environments: A Comparative Study between Costa Rican Elementary and High School Teachers in Training and Practice*

---

**JOSÉ ANTONIO GARCÍA-MARTÍNEZ**

Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica  
Programa Oficial de Doctorado en Equidad e Innovación  
en Educación (Universidad de A Coruña)  
jose.garcia.martinez@una.cr  
<https://orcid.org/0000-0003-0709-0814>

**PABLO CÉSAR MUÑOZ-CARRIL**

Universidad de Santiago de Compostela  
pablocesar.munoz@usc.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5417-8136>

**MERCEDES GONZÁLEZ-SANMAMED**

Universidad de A Coruña  
mercedes.gonzalez.sanmamed@udc.es  
<https://orcid.org/0000-0002-3410-6810>

**Resumen:** Esta investigación analiza comparativamente la frecuencia de uso de diversas herramientas TIC que 381 estudiantes de las carreras de Educación y 218 profesores costarricenses incorporan en sus Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) para buscar información, generar contenido y comunicarse. Se realizó un estudio ex post facto utilizando el método de encuesta. Los resultados desvelaron una escasa integración de los recursos tecnológicos en los PLE

de ambos colectivos, aunque se ha constatado que son los estudiantes quienes usan un mayor número de herramientas. Se propone la necesidad de arbitrar medidas que contribuyan a enriquecer los PLE.

**Palabras clave:** Entorno personal de aprendizaje, Estudiantes universitarios, Docentes, Tecnologías de la información y de la comunicación.

---

\* Este artículo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación titulado: “Ecologías del 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).

**Abstract:** This research makes a comparative analysis of the frequency of use of various ICT tools that 381 students in Education degrees and 218 Costa Rican teachers incorporate in their Personal Learning Environments (PLE) in order to search for information, generate content, and communicate. An ex post facto study was conducted using the survey method. The results revealed poor integration of technological

resources into the PLEs of both groups, although it has been found that it is the students who use the greatest number of tools. It proposes the need to implement measures to enrich the PLEs.

**Keywords:** Personal learning environment, University students, Faculty, Information and communication technologies.

## INTRODUCCIÓN

La expansión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha generado cambios sustanciales en los procesos de acceso, gestión y difusión de la información, y ello, junto a otros aspectos que caracterizan a la era digital, está impactando en todos los niveles de la educación formal, así como en las oportunidades formativas no formales e informales. En este sentido, es importante que el colectivo docente posea las competencias necesarias para integrar la tecnología en la enseñanza y motivar a los estudiantes, de manera que aprendan a utilizarlas en sus procesos de aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula.

Desde que se acuñó el término de nativos digitales (Prensky, 2001), se ha instalado en nuestra sociedad un discurso que considera a los estudiantes universitarios como personas que poseen y dominan las herramientas tecnológicas y las usan en favor de su aprendizaje. Sin embargo, hay investigaciones que indican que las competencias digitales adquiridas por los jóvenes en diversos entornos fuera de la enseñanza no están siendo transferidas al ámbito educativo como era de esperar y, por consiguiente, no están generando cambios ni tan beneficiosos ni tan rápidos en el proceso de aprendizaje en la educación superior (Gutiérrez, Palacios y Torrego, 2010).

Diversos estudios han demostrado que el acceso a las TIC, y su uso pedagógico, constituyen factores que favorecen el proceso de enseñanza y aprendizaje (Arancibia, Cabero y Valdivia, 2019) así como el rendimiento académico de los estudiantes (Davies, Mullan y Feldman, 2017; Li y Tsai, 2017), incluso en condiciones de desventaja socioeconómica (Montero y Francis, 2017). Pero la apropiación efectiva de la tecnología reclama diversos requisitos, tanto a nivel de las instituciones como de los propios docentes, al menos desde una triple perspectiva que podría resumirse en lo que vulgarmente se denomina: poder, saber y querer (González-Sanmamed, Sangrà y Muñoz-Carril, 2017). Así pues, resulta imprescindible que los docentes no solo conozcan la oferta tecnológica disponible (Zúñiga, 2015) y puedan tener acceso a ella (Anderson, 2015, Song y Kong, 2017), sino que

dispongan también de las actitudes y la formación necesarias para integrar las TIC en sus procesos de enseñanza-aprendizaje (Torres y Costa, 2013).

Concretamente, los estudios realizados en el contexto costarricense sugieren la necesidad de mejorar el uso pedagógico que se hace de las TIC por parte del profesorado (Brenes, Villalobos, Escalona y Zúñiga, 2016). Cabe señalar que en la última década se han realizado importantes esfuerzos en Costa Rica con el propósito de orientar al profesorado en la utilización didáctica de la tecnología y, de acuerdo con el nivel educativo, facilitar el adecuado desarrollo del currículo propuesto a nivel nacional (MEP, 2017). En este sentido se pueden mencionar medidas de carácter técnico, relativas a la dotación de acceso a la tecnología de centros educativos y del estudiantado, e iniciativas de índole pedagógica, recogidas en los programas diseñados desde la Dirección de Recursos Tecnológicos en Educación (DRTE) del Ministerio de Educación Pública (MEP).

Con estas actuaciones, se pretende una integración exitosa de la tecnología que ayude a que tanto profesores como estudiantes incorporen esas herramientas en sus procesos de aprendizaje, ya sean formales o no formales e informales, y se apropien de las posibilidades que ofrecen estos recursos para desarrollar las capacidades y actitudes que necesita cualquier ciudadano del siglo XXI.

Pero, más allá de los programas institucionales, es necesario un impulso y un apoyo decidido a nivel de centro y de aula para que se implementen prácticas pedagógicas mediadas por las TIC que contribuyan: a facilitar el acceso y el manejo de la información, a posibilitar la creación de contenidos y a ampliar los sistemas de comunicación. Sólo así se facilitará el desarrollo de una docencia más acorde a los tiempos y exigencias actuales, y se podrán promover entornos personales de aprendizaje (PLE) más completos y enriquecidos, tanto en los estudiantes como en los docentes (Adell y Castañeda, 2010; Leiva-Núñez, Cabero-Almenara y Ugalde-Meza, 2018).

El término PLE enfatiza la idea de descentralizar el aprendizaje de la institución hacia el estudiante, lo que puede analizarse desde una doble vertiente. Por un lado, otorgando mayor protagonismo a cada estudiante para la construcción y gestión de sus propios PLE de acuerdo con las necesidades de aprendizaje (Meza, Morales y Flores, 2016). Por otra parte, promoviendo un papel más activo a través del aprendizaje autodirigido (Valtonen, Hacklin, Dillon, Vesisenaho, Kukkonen y Hietanen, 2012) para la generación de habilidades que permitan aprender a lo largo y ancho de la vida de una manera más eficiente (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo y Blanco, 2018).

Si bien los entornos de aprendizaje no se nutren solamente de tecnología, lo cierto es que, con la proliferación de internet y de herramientas de la web 2.0, los

recursos tecnológicos ocupan un lugar predominante dentro de los PLE, especialmente a la hora de buscar información, de crear contenido y de compartirlo, ya que potencian la comunicación, así como el aprendizaje colaborativo y ubicuo.

Como se ha mencionado, la búsqueda de información constituye una de las tareas relevantes que configuran los PLE y, de acuerdo con diferentes estudios, presentan niveles sofisticados de desarrollo en cuanto al uso y conocimiento de recursos, tanto por parte de estudiantes universitarios (Dabbagh, Fake y Zhang, 2019; Tárraga, Sanz, Pastor y Fernández, 2017; García-Martínez, Fallas y Gamboa, 2016) como de docentes (Flores-Lueg y Roig-Vila, 2019; Núñez, Gaviria-Serrano, Tobón, Guzmán-Calderón, y Herrera, 2019, Brenes *et al.*, 2016). No obstante, investigaciones como las citadas advierten que el uso pedagógico de las TIC para localizar información es todavía escaso. Actualmente existen diferentes herramientas que permiten, además de la búsqueda de información, diversas actuaciones dirigidas a adaptarla, gestionarla y difundirla. Igualmente, la información se puede obtener en diferentes formatos que garantizan la apropiación de contenido de acuerdo con los intereses y estilos de aprendizaje. Diversos autores (Atwell, 2007; Castañeda y Soto, 2010; Venkatesh, Croteau y Rabah, 2014) se refieren a una serie de herramientas que facilitan este proceso, entre las que destacan motores de búsquedas especializados, podcast, blogs, wikis, lectores RSS y microblogging.

Pero, además, la web 2.0 ofrece múltiples recursos (blogs, wikis, pósteres digitales, presentaciones en línea, mapas conceptuales...) que facilitan el proceso de elaboración de contenido gracias a la utilización de estrategias de aprendizaje como la reflexión, el diálogo, el trabajo colaborativo, etc., a través de las que se puede propiciar el desarrollo de habilidades cognitivas, deseables para el aprendizaje autónomo del estudiantado (Boza y Conde, 2015). Aunque bien es cierto que el uso de estas herramientas no garantiza la apropiación de la información y el desarrollo del conocimiento (Garay, Luján y Etxebarria, 2013).

Aunado a lo anterior, compartir información y aprender con otros usuarios constituye un componente importante de los PLE. Las interacciones que se generan con otras personas en red pueden promover la creación de redes personales de aprendizaje (PLN) (Marín, Negre y Pérez, 2014). La convergencia de estas conexiones deriva en nodos que generan redes personales de conocimiento (PKN) (Chatti, 2013). El aprendizaje, desde esta acepción pedagógica, se centra en la búsqueda, creación y desarrollo constante de una PKN a lo largo de la vida. Para ello, el usuario cuenta con múltiples herramientas que amplían las posibilidades de comunicación en la sociedad en red (Gutiérrez-Portlán, Román-García y Sánchez-Vera, 2018).

En la actualidad, el colectivo docente tiene múltiples herramientas a su disposición para llevar a cabo su ejercicio profesional de forma innovadora. Además, como ya se ha indicado, las conexiones entre personas son claves para el desarrollo de los PLE (Cabero, Arancibia, Valdivia y Aranedas, 2018). Retomando esta idea, resulta de extraordinaria relevancia que el profesorado conozca y utilice los recursos disponibles para enriquecer su propio PLE y facilitar la creación de los PLE en sus estudiantes.

De ahí la importancia de analizar los PLE de discentes y docentes, estableciendo una comparativa entre ellos, como un requisito previo para vislumbrar las posibilidades de integración de la tecnología en la enseñanza y, en consecuencia, arbitrar las medidas necesarias para propiciar una mejora de las competencias tecnológicas de ambos colectivos, pudiendo identificar las debilidades a mejorar y las fortalezas en las que apoyarse.

## MÉTODO

### *Objetivos del estudio*

A través de este estudio se ha realizado un análisis de los PLE de los estudiantes de las titulaciones de Educación y de los docentes en ejercicio y, concretamente, se han identificado las herramientas tecnológicas que conocen y en qué grado las utilizan para realizar tareas relativas a buscar información, crear contenidos y comunicarse.

Para ello se han establecido los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las herramientas TIC que conocen y usan los estudiantes y los docentes como componentes de su PLE.
- Analizar si existen diferencias significativas entre estudiantes y docentes en relación con las herramientas que utilizan dentro de sus PLE.
- Determinar si la edad es una variable que influye significativamente en el uso que profesorado y alumnado hacen de las herramientas TIC que forman parte de sus PLE.
- Determinar si el acceso y el tipo de dispositivos tecnológicos utilizados por docentes y estudiantes para la realización de tareas académicas influye en la frecuencia de uso de las herramientas TIC que configuran su PLE.

La investigación, de carácter exploratorio y descriptivo, se ha llevado a cabo desde un enfoque cuantitativo, con un diseño ex post facto y transversal, ya que las va-

riables no han sido manipuladas por los investigadores y la recogida de datos tuvo lugar en un solo momento.

Cabe señalar que el propósito de establecer una comparación entre profesores en formación y en ejercicio es deudor de una línea de investigación que se remonta a la década de los ochenta, bajo el paraguas de los estudios del Pensamiento del Profesor, donde se desarrollaron diversas investigaciones para identificar las diferencias en cuanto a los procesos de planificación y de interacción entre ambos colectivos (Borko y Livingston, 1989), de manera que se pudieran establecer las pautas de comportamiento y las teorías implícitas que les dan soporte en función de las diversas variables que afectan al aprendizaje y el desarrollo profesional docente. En todos los estudios realizados se constatan diferencias significativas y los autores insisten en las importantes implicaciones que tienen estos resultados para orientar los programas de formación docente (Doyle, 1990). Más recientemente, en la revisión que realizan Cochran-Smith, Villegas, Abrams, Chávez-Moreno, Mills y Stern (2016) se recalca la idea de la formación como un *continuum* y la necesidad de coherencia entre la formación inicial y en ejercicio, lo que sin duda reclama una mirada a las perspectivas y las prácticas de los profesores en formación y de los docentes en ejercicio para buscar contrastes, discordancias y/o afinidades que contribuyan a aclarar las relaciones entre ambos estadios y ayuden a facilitar el tránsito de estudiante a profesor. En este sentido, se puede constatar que los estudios comparativos entre profesorado en formación y en ejercicio han despertado el interés en distintas épocas y en diversos campos. Así, a modo de ejemplo, podrían citarse las siguientes investigaciones comparativas entre docentes en formación y en ejercicio: respecto a la integración de la tecnología (Gialamas y Nikolopoulou, 2010; Orcelli, García y Masullo, 2012), las expectativas de eficacia (de la Torre y Casanova, 2014), las creencias y concepciones en el aprendizaje de la lectura (Jiménez y O'Shanahan, 2016), el nivel de competencia en matemáticas (Erduran, Tataroğlu y Alkan, 2010) y en ciencias (Mahfood, 2010) o la formación y uso de la música en Educación Infantil (García, 2017).

### *Muestra*

Al tratarse de un estudio comparativo, la muestra total (n= 599) se reparte entre los cuestionarios aplicados al alumnado de las carreras de Educación y al profesorado en ejercicio. Concretamente, se han recogido 381 cuestionarios de estudiantes del último año de las titulaciones de Educación que se imparten en el Centro de Investigación en Docencia y Educación (CIDE) de la Universidad Nacional de Costa Rica. En este caso la muestra se seleccionó de manera probabilística por estratos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), considerando cada Unidad Académica



como un estrato. El cálculo de la muestra se llevó a cabo con la fórmula para poblaciones finitas propuesta por Arnal, del Rincón y Latorre, (1992). Teniendo en cuenta la población ( $N= 2.333$ ); un error de muestreo de 3%; un nivel de confianza de 95%, y la proporción esperada ( $p= 5\%$ ), se obtuvo un valor de 187, inferior a la cantidad de cuestionarios recogidos entre el colectivo de estudiantes.

Por otro lado, se aplicó el mismo instrumento a docentes en ejercicio que laboran en 10 centros educativos públicos de Educación Primaria y Secundaria del Gran Área Metropolitana de Costa Rica. En este caso, se empleó un muestreo polietápico por conveniencia y se recogieron un total de 218 cuestionarios.

Del total de estudiantes, un 15,2% son hombres y el 84.8% mujeres. La edad queda determinada en un rango entre los 19 y 58 años ( $X= 23.9$ ;  $\sigma= 5.9$ ). Mientras que, del colectivo docente, un 32.1% son hombres y el restante 67.9% son mujeres. El rango de edad varía entre 24 y 65 años ( $X= 38.0$ ;  $\sigma= 7.94$ ).

### *Técnicas e instrumentos de recogida de datos*

La recogida de datos se ha realizado a través del método de encuesta (Hernández *et al.*, 2010); específicamente, se ha empleado un cuestionario elaborado *ad hoc* para analizar los PLE de estudiantes universitarios y docentes en ejercicio. Se elaboró un documento con un listado de las principales herramientas y aplicaciones TIC más habituales para cada uno de los tres componentes de los PLE (buscar, crear y comunicar) que se reconocen en la literatura de referencia (Adell y Castañeda, 2010; Prendes-Espinosa, Castañeda-Quintero, Solano-Fernández, Roig-Vila, Aguiar-Perera y Serrano-Sánchez, 2016), así como un apartado abierto para la inclusión de otras que pudieran considerarse. Esta propuesta inicial fue sometida a una validación de contenido por parte de cinco expertos, profesores de tecnología educativa y con amplia experiencia en metodología de investigación educativa. El cuestionario final quedó compuesto por aquellos ítems en los que hubo mayor acuerdo entre los expertos según los criterios de univocidad, pertinencia e importancia. Además, siguiendo sus sugerencias, se realizaron las siguientes modificaciones: se suprimió un ítem por considerar que no aportaba información significativa al estudio (relativo a la zona –rural, semiurbana o urbana– donde el encuestado había cursado Secundaria). Se mejoraron diversas expresiones en varios ítems, utilizando términos más precisos que permitiesen al sujeto entender de forma adecuada lo que se le estaba preguntando. También se subsanaron algunos errores ortográficos y mecanográficos.

Con la versión validada por los expertos, se llevó a cabo una prueba piloto con 15 estudiantes y 15 docentes con características similares a la muestra defini-

tiva. Tras esta aplicación se realizaron las siguientes mejoras, que dieron lugar a la versión final del cuestionario: se modificó la escala numérica de frecuencia de uso que iba de 1 a 5 por valores cualitativos más comprensibles como (“nunca”, “casi nunca”, “algunas veces”, “casi siempre” y “siempre”). Igualmente, se incorporaron nuevas herramientas a los diferentes bloques de recursos. En concreto, en el apartado “buscar información” se añadió como un nuevo ítem los “podcast”. En cuanto al bloque de herramientas relacionadas con “crear información”, se incorporaron aquellos recursos que aludían a la “creación colaborativa documentos (Google Docs, etc.)”. Finalmente, en el apartado destinado a preguntar a los encuestados qué herramientas conocían y usaban para “comunicar información”, se añadieron los ítems: “redes sociales (Facebook, etc)”, “LMS (Aula Virtual)”, “correo electrónico”, “almacén e intercambios de archivos (Google Drive, Dropbox)”, “podcast”, “MOOC’s” y “videotutoriales”.

El cuestionario final quedó estructurado en seis apartados. En los bloques iniciales se realizan preguntas tanto dicotómicas como de categoría múltiple en relación con aspectos sociodemográficos, de formación académica y de recursos tecnológicos utilizados. Los bloques 4, 5 y 6 incluyen las escalas relativas a los tres componentes (buscar, crear y comunicar) de los PLE. Cada bloque se organiza en dos apartados: uno, en el que se pregunta si conocen la herramienta, y otro, para valorar su frecuencia de uso, a través de una escala Likert con cinco opciones de respuesta (1= Nunca; 2= Casi nunca; 3= Algunas veces; 4= Casi siempre; y 5= Siempre). En el siguiente enlace se puede acceder al instrumento que se ha utilizado en este estudio: <https://bit.ly/2ZZ5W0W>.

La recogida de datos tuvo lugar en una sola sesión. En el caso del estudiantado universitario, se realizó en las aulas durante una clase del ciclo lectivo, previamente coordinada con las diferentes autoridades de la Universidad. En el caso del colectivo docente, la recogida se llevó a cabo en los centros educativos de Primaria y Secundaria en donde trabajan.

Finalmente, se realizó una prueba de consistencia interna alpha de Cronbach que obtuvo un valor elevado, de .934. También se llevó a cabo una prueba de correlación de Pearson (Tabla 1) entre los ítems de la escala total y cada uno de los componentes, que obtuvieron correlaciones positivas y significativas en todos los casos.

**Tabla 1. Matriz de correlaciones Escala total y cada componente**

	ESCALA TOTAL	BUSCAR INFORMACIÓN	GENERAR CONTENIDO	COMPARTIR
Escala total	1	,903**	,931**	,948**
Buscar información		1	,761**	,782**
Generar contenido			1	,833**
Compartir				1

\*\*:. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## RESULTADOS

Se exploraron las herramientas incluidas en los tres componentes inmersos en los PLE de acuerdo con la literatura (Adell y Castañeda, 2010; Prendes-Espinosa *et al.*, 2016). A partir de tablas de contingencia se calculó el chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ) y la V de Cramer para identificar diferencias en la frecuencia de uso de las herramientas de los PLE entre estudiantes y profesores.

### *Conocimiento y frecuencia de uso de las herramientas que configuran el PLE de estudiantes y docentes*

En relación con las herramientas para buscar información (Tabla 2), las más conocidas y utilizadas por ambos colectivos son páginas web, motores genéricos de búsqueda, canales de vídeos y redes sociales, en contraposición con marcadores sociales, newsletters, lectores RSS, servicios de publicación en línea, podcast y mundos virtuales, que son los recursos menos conocidos y utilizados. En todas las herramientas, a excepción de publicaciones de presentaciones y lectores RSS, los estudiantes han obtenido puntuaciones medias en frecuencia de uso más elevadas que el profesorado.

Cabe destacar la existencia de diferencias significativas en la frecuencia de uso de algunas herramientas que son mucho más empleadas por los estudiantes: tal es el caso del blog, ( $\chi^2= 49.1$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .33); bases de datos especializadas ( $\chi^2= 180.1$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .63), páginas web ( $\chi^2= 42.3$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .27), así como buscadores especializados ( $\chi^2= 31.8$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .25).

**Tabla 2. Estadísticos de las herramientas para buscar información**

HERRAMIENTAS PARA BUSCAR INFORMACIÓN	ROL	NO CONOCEN	FRECUENCIA DE USO						
			1	2	3	4	5	X	$\sigma$
Blog	E	12.6	17.8	33.1	30.2	5.5	0.8	2.29	0.89
	P	40.0	25.3	10.6	16.2	2.9	5.0	2.21	1.28
Wiki	E	22.6	15.0	22.6	26.2	8.4	5.2	2.57	1.12
	P	24.3	18.8	20.6	28.9	3.7	3.7	2.38	1.06
Publicaciones de presentaciones	E	9.4	11.3	22.3	33.9	16.3	6.8	2.83	1.10
	P	28.9	10.1	13.8	29.4	12.4	5.5	2.85	1.11
Canales de video	E	1.0	2.1	6.6	22.8	32.8	34.7	3.92	1.02
	P	0.9	0.5	8.7	31.7	25.2	33.0	3.82	1.01
Páginas web	E	1.0	2.1	4.2	11.8	23.9	56.7	4.31	1.00
	P	0.5	10.6	2.8	20.6	30.3	35.3	3.77	1.25
Bases de datos especializadas	E	8.7	13.1	22.8	26.0	16.3	13.1	2.93	1.26
	P	47.5	42.3	3.3	2.8	0.9	3.2	1.46	1.11
Newsletters	E	86.9	3.4	4.2	2.1	0.3	3.1	2.66	1.51
	P	72.5	16.1	3.2	0.5	6.0	1.8	2.07	1.45
Motor de búsquedas	E	2.1	0.8	1.3	5.8	10.2	79.8	4.71	0.70
	P	1.8	0.5	2.3	13.3	18.8	63.3	4.45	0.85
Buscadores especializados	E	7.1	4.2	9.4	15.8	25.7	37.8	3.90	1.18
	P	22.6	9.6	4.9	23.9	12.4	26.6	3.55	1.35
Enciclopedia en línea	E	20.2	17.1	21.8	23.6	8.9	8.4	2.62	1.24
	P	24.8	20.6	22.0	13.3	6.4	12.8	2.60	1.41
Servicios de publicación	E	79.8	6.8	5.5	3.7	1.8	2.4	2.38	1.35
	P	74.8	16.1	3.7	3.2	2.3	0.0	1.67	1.02
Redes sociales	E	4.7	8.9	7.6	13.4	12.6	52.8	3.98	1.36
	P	9.6	9.2	23.0	15.9	13.8	28.4	3.34	1.41
Lectores RSS	E	80.6	6.0	5.8	3.4	1.8	2.4	2.42	1.34
	P	71.6	11.9	6.0	2.3	0.0	8.3	2.58	1.70

[CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE]

**Tabla 2. Estadísticos de las herramientas para buscar información**

HERRAMIENTAS PARA BUSCAR INFORMACIÓN	ROL	NO CONOCEN	FRECUENCIA DE USO						
			1	2	3	4	5	X	$\sigma$
Periódicos, revistas o libros digitales	E	4.2	2.9	12.9	26.0	31.8	22.3	3.61	1.07
	P	10.6	14.2	11.5	31.7	16.1	16.1	3.09	1.29
Social Networking	E	44.9	10.3	10.5	10.8	10.8	12.9	3.11	1.43
	P	38.6	20.6	11.8	9.7	7.8	11.5	2.64	1.52
Marcadores sociales	E	89.2	3.9	3.1	2.7	0.8	0.3	2.08	1.07
	P	74.8	18.8	3.7	2.3	0.5	0.0	1.36	0.74
Mundo virtual	E	86.4	7.1	3.9	1.3	0.5	0.8	1.83	1.13
	P	76.6	11.9	8.7	1.8	0.9	0.0	1.65	0.80
Microblogging	E	43.8	27.8	11.8	7.6	4.5	4.5	2.04	1.30
	P	56.9	28.4	10.1	2.8	1.8	0.0	1.49	0.80
Podcast	E	81.4	7.3	4.5	3.1	2.4	1.3	2.24	1.29
	P	72.9	14.7	8.7	2.8	0.5	0.5	1.64	0.87

En relación con las herramientas para modificar o crear contenido (Tabla 3), las más conocidas y utilizadas por ambos colectivos son los procesadores de texto, recursos de escritorio para elaborar presentaciones, páginas web, hojas de cálculo y redes sociales. Por el contrario, las menos conocidas y utilizadas son herramientas para elaboración de pósters digitales, líneas del tiempo, mapas conceptuales y sistemas de gestión de aprendizaje (LMS). Al igual que en el caso anterior, existen diferencias en la frecuencia de uso de algunas herramientas: es significativamente superior en estudiantes el empleo del blog ( $\chi^2 = 25.1, p = .000$ ; V de Cramer = .23, procesadores de texto ( $\chi^2 = 32.3, p = .000$ ; V de Cramer = .24), editor de vídeos ( $\chi^2 = 41.8, p = .000$ ; V de Cramer = .28), elaboración de presentaciones ( $\chi^2 = 74.7, p = .000$ ; V de Cramer = .36), LMS ( $\chi^2 = 42.6, p = .000$ ; V de Cramer = .33) y redes sociales ( $\chi^2 = 48.6, p = .000$ ; V de Cramer = .29).

Los resultados porcentuales muestran que el colectivo docente posee, frente a los estudiantes, un mayor desconocimiento en casi todas las herramientas. Sin embargo, se han encontrado diferencias significativas en la frecuencia de uso: concretamente el profesorado utiliza en mayor medida herramientas como las presentaciones en línea ( $\chi^2 = 69.4, p = .000$ ; V de Cramer = .34), páginas web ( $\chi^2 = 24.7, p = .000$ ; V de Cramer = .21) y hojas de cálculo ( $\chi^2 = 38.3, p = .000$ ; V de Cramer = .26).

**Tabla 3. Estadísticos de las herramientas para generar contenido**

HERRAMIENTAS PARA BUSCAR INFORMACIÓN	ROL	NO CONOCEN	FRECUENCIA DE USO						
			1	2	3	4	5	X	$\sigma$
Blog	E	12.9	34.7	24.1	21.3	4.7	2.4	2.04	1.05
	P	39.9	35.8	6.9	14.2	0.5	2.8	1.79	1.11
Wiki	E	18.6	30.7	17.8	19.2	9.4	4.2	2.25	1.21
	P	21.1	28.0	16.5	25.2	1.8	7.3	2.29	1.23
Presentaciones en línea	E	12.9	22.6	19.9	22.3	13.4	8.9	2.61	1.30
	P	38.5	13.8	7.3	27.1	7.8	5.5	2.74	1.20
Editor de imágenes	E	7.6	15.7	18.9	25.5	17.6	14.7	2.96	1.31
	P	25.2	18.0	6.9	24.8	10.9	14.2	2.96	1.40
Páginas web	E	3.1	12.3	10.5	17.6	21.8	34.7	2.10	1.39
	P	9.6	12.4	4.6	29.3	24.8	19.3	3.38	1.26
Cuaderno de notas en línea	E	44.9	29.7	11.8	9.7	2.1	1.8	1.82	1.07
	P	51.8	27.5	8.3	3.7	2.8	6.0	1.99	1.41
Newsletters	E	86.4	8.4	2.6	1.3	0.5	0.8	1.73	1.16
	P	76.1	19.3	2.3	1.4	0.0	0.9	1.37	0.91
Creación colaborativa documentos	E	19.9	14.7	12.9	16.8	16.6	19.2	3.15	1.43
	P	50.0	8.3	6.4	11.9	8.3	15.1	3.31	1.44
Pósteres digitales	E	74.8	10.8	3.9	5.2	1.6	3.7	2.47	1.93
	P	76.1	5.5	3.7	2.8	6.0	6.0	3.13	1.53
Procesador de texto	E	2.4	3.4	2.6	4.8	10.1	76.7	4.58	0.96
	P	5.0	2.8	0.9	9.6	23.9	57.8	4.40	0.92
Hojas de cálculo	E	2.9	17.3	21.8	26.3	13.0	18.7	2.93	1.36
	P	0.9	14.7	8.7	22.0	14.2	39.4	3.56	1.45
Editor de vídeos	E	6.0	14.0	22.1	27.1	13.4	17.3	2.98	1.31
	P	25.7	22.9	12.4	6.4	16.5	16.1	2.87	1.58
Presentaciones	E	1.8	2.6	2.4	8.0	25.3	59.9	4.40	0.93
	P	0.9	7.3	15.1	20.6	20.6	35.3	3.62	1.30

[CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE]

**Tabla 3. Estadísticos de las herramientas para generar contenido**

HERRAMIENTAS PARA BUSCAR INFORMACIÓN	ROL	NO CONOCEN	FRECUENCIA DE USO						
			1	2	3	4	5	X	$\sigma$
Líneas del tiempo	E	78.3	9.5	4.6	3.7	2.1	1.8	2.18	1.32
	P	67.9	15.6	1.4	3.2	6.0	6.0	2.54	1.65
Mapas conceptuales	E	56.4	10.9	9.8	14.3	5.2	3.4	2.56	1.21
	P	60.5	17.0	4.6	9.6	6.4	1.8	2.28	1.30
LMS	E	25.5	12.2	16.9	22.9	11.3	11.3	2.90	1.28
	P	55.0	21.6	9.2	6.0	4.6	3.7	2.10	1.32
Redes sociales	E	0.8	9.4	6.8	15.0	17.8	50.2	3.93	1.34
	P	8.7	19.2	8.7	28.1	8.7	26.6	3.23	1.70

En cuanto a las herramientas para compartir información con otros usuarios (Tabla 4), las que más conocen y usan, tanto docentes como estudiantes, son el correo electrónico y las aplicaciones móviles, seguido de las redes sociales y los canales de video. Las menos conocidas y usadas son los podcasts, los cursos masivos abiertos en línea (MOOC), los marcadores sociales, el microblogging y los servicios de publicación en línea. Cabe destacar el mayor conocimiento que presenta el colectivo de estudiantes de todas las herramientas, a excepción de los podcasts y los MOOC. Para este componente se detectan diferencias en la frecuencia de uso: es significativamente superior en estudiantes el empleo de foros ( $\chi^2= 30.7$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .25), las presentaciones en línea ( $\chi^2= 25.6$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .24), así como en redes sociales ( $\chi^2= 26.5$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .25), el microblogging ( $\chi^2= 20.6$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer=.26), los canales de video ( $\chi^2= 33.8$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .25) y las aplicaciones móviles ( $\chi^2= 42.1$ ,  $p=.000$ ; V de Cramer= .27). Por el contrario, se han encontrado diferencias significativas con valores más altos en docentes en el uso de herramientas como la wiki ( $\chi^2= 26.5$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .25), los servicios de publicación en línea ( $\chi^2= 20.3$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .24) y el uso de los MOOC ( $\chi^2= 23.7$ ,  $p= .000$ ; V de Cramer= .45).

**Tabla 4. Estadísticos de las herramientas para compartir información**

HERRAMIENTAS PARA BUSCAR INFORMACIÓN	ROL	NO CONOCEN	FRECUENCIA DE USO						
			1	2	3	4	5	X	$\sigma$
Blog	E	12.5	30.5	22.4	25.7	5.8	3.1	2.24	1.09
	P	40.0	25.1	16.5	17.4	0.9	0.0	2.10	0.85
Wiki	E	20.4	25.8	21.3	19.7	9.4	3.4	2.36	1.16
	P	24.2	18.3	26.2	24.3	3.2	3.7	2.54	0.97
Presentaciones en línea	E	19.4	16.6	17.6	27.5	12.1	6.8	2.69	1.20
	P	38.6	18.9	5.8	23.9	3.2	9.6	1.69	1.38
Redes Sociales	E	0.3	6.6	6.0	15.5	29.3	42.3	3.94	1.20
	P	16.1	6.4	11.4	12.8	28.1	25.2	3.65	1.26
Messenger	E	5.0	27.8	14.6	17.4	16.8	18.4	2.83	1.51
	P	16.5	21.2	12.8	13.8	20.2	15.6	2.98	1.47
Foros	E	7.3	27.2	23.2	27.8	8.1	6.3	2.40	1.51
	P	30.7	13.8	15.5	16.5	18.8	4.6	1.81	1.22
LMS	E	6.6	17.3	23.4	30.7	13.6	8.4	2.71	1.19
	P	36.2	22.0	10.1	14.2	13.8	3.7	2.48	1.31
Creación colaborativa documentos	E	18.6	13.1	17.8	18.4	15.7	16.3	3.07	1.37
	P	33.0	16.5	16.1	15.1	11.0	8.3	2.71	1.33
Correo electrónico	E	1.8	2.4	4.7	11.5	22.5	57.0	4.29	1.02
	P	5.0	1.8	1.4	29.8	20.7	41.2	4.02	1.00
Servicio de publicación en línea	E	34.2	22.0	13.4	15.7	8.9	5.5	2.47	1.32
	P	48.6	16.1	6.9	8.7	17.0	2.8	2.71	1.35
Microblogging	E	44.8	29.9	6.3	10.5	4.7	3.7	2.03	1.30
	P	60.6	18.3	11.9	7.8	0.9	0.5	1.82	0.91
Almacén e intercambio de archivos	E	12.1	7.1	13.9	26.1	18.4	22.6	3.42	1.25
	P	23.9	7.4	18.7	22.0	13.8	14.2	3.15	1.23
Marcadores sociales	E	84.7	8.2	2.6	2.1	0.8	1.6	2.05	1.37
	P	73.9	7.3	11.9	0.9	2.3	3.7	2.38	1.36

[CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE]



**Tabla 4. Estadísticos de las herramientas para compartir información**

HERRAMIENTAS PARA BUSCAR INFORMACIÓN	ROL	NO CONOCEN	FRECUENCIA DE USO						
			1	2	3	4	5	X	$\sigma$
Canales de video	E	3.9	4.7	8.7	27.8	25.5	29.4	3.71	1.14
	P	5.5	4.6	22.6	32.5	19.3	15.6	3.21	1.13
Videoconferencias	E	13.6	18.7	16.6	22.6	13.4	13.1	2.81	1.37
	P	28.0	15.2	17.8	12.4	17.0	9.6	2.86	1.35
Aplicaciones móviles	E	3.4	4.5	3.1	11.8	16.5	60.7	4.30	1.11
	P	9.6	3.7	8.7	27.1	15.5	35.3	3.78	1.19
Podcast	E	84.7	8.7	1.8	1.8	1.8	1.0	2.05	1.37
	P	71.2	10.5	2.3	13.3	2.8	0.0	2.31	1.19
MOOC	E	87.4	7.2	2.6	1.8	0.5	0.5	1.83	1.12
	P	66.6	8.2	2.8	8.7	10.1	3.7	2.97	1.34
Videotutoriales	E	41.5	8.9	12.3	19.9	10.2	7.1	2.90	1.22
	P	45.0	10.6	6.0	14.7	10.6	13.3	3.18	1.42

*Análisis de diferencias en relación a la variable edad*

Se realizó la prueba de correlación de Pearson para comprobar la relación entre la edad y la variable herramientas que usan vinculadas a sus PLE. Se obtuvo una correlación negativa [ $r = -0.127$ ,  $n = 599$ ,  $p < 0.002$ ], es decir, que a mayor edad menor frecuencia de uso.

Teniendo en cuenta los supuestos de normalidad Kolmogorov-Smirnov ( $p > .05$ ), así como la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene con una significación de 0.000, se realizó la prueba paramétrica ANOVA de un factor con pruebas post-hoc, en la que se encontraron diferencias significativas [ $F(5, 593) = 2.84$ ,  $p = .015$ ] en relación a la edad (Tabla 6). Obtuvo mayores puntuaciones medias el rango de 19 a 23 ( $X = 3.17$ ;  $\sigma = 0.50$ ).

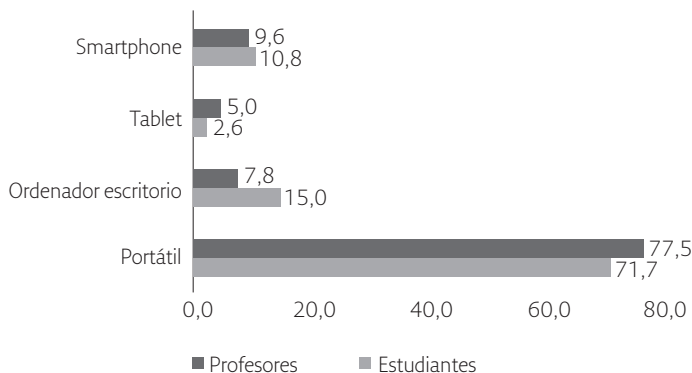
**Tabla 5. Estadísticos de grupo y resultados de la prueba ANOVA en relación con la variable edad en rangos**

VARIABLE: "EDAD EN RANGOS"	ESTADÍSTICOS DE GRUPO			PRUEBA ANOVA		
	N	X	DESVIACIÓN TÍPICA	F	GL	SIG.
19-23	264	3.17	0.56	2.84	Inter-grupos 4 Intra-grupos 593	.015
24-28	90	3.07	0.73			
29-33	66	3.10	0.68			
34-38	66	3.01	0.73			
39-43	56	2.90	0.77			
Más de 43	57	1.56	0.62			

*Análisis de diferencias en relación con la variable acceso a recursos tecnológicos para la realización de tareas académicas*

Con relación al acceso a recursos tecnológicos, un 96.6% de los estudiantes y un 100% de los profesores responde que tiene ordenador propio. En cuanto al acceso a internet en el lugar de residencia, se obtiene un 92,6% del colectivo de estudiantes y un 82,6% de profesores. Por último, en cuanto al tipo de dispositivo que poseen y más utilizan (Figura 1), se observa que utilizan en mayor medida el ordenador portátil, seguido del ordenador de escritorio y el smartphone y, en menor medida, la tablet.

**Figura 1. Porcentajes de los dispositivos más utilizados para la realización de tareas**



Para la comparación de medias en relación con el acceso a recursos tecnológicos se ha realizado la prueba t de Student para muestras independientes. En cuanto a la posesión de dispositivo propio para la realización de tareas académicas, no se han hallado diferencias entre los que indican tener ( $X=3.08$ ;  $\sigma=0.55$ ) y los que no [ $X=3.23$ ;  $\sigma=0.11$ ;  $t(597)=0.9$ ,  $p=0,324$ ]. Sin embargo, sí se han encontrado diferencias entre los que dicen tener acceso a internet asiduamente para la realización de tareas académicas ( $X=3.21$ ;  $\sigma=0.62$ ) y los que no tienen esta posibilidad [ $X=3.01$ ;  $\sigma=0.50$ ;  $t(596)=2.13$ ,  $p=0,036$ ].

Con relación al dispositivo desde el cual realizan tareas académicas, se han encontrado diferencias significativas en la prueba ANOVA [ $F(3,595)=8.32$ ,  $p=.000$ ]: obtuvieron puntuaciones medias inferiores los que indican utilizar ordenador portátil ( $X=3.03$ ,  $\sigma=0.52$ ) con relación a los que usan ordenador de escritorio ( $X=3.24$ ,  $\sigma=0.63$ ), tablet ( $X=3.49$ ,  $\sigma=0.72$ ) o smartphone ( $X=3.19$ ,  $\sigma=0.50$ ).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Ante los cambios generados en el ámbito educativo, donde las TIC se han ido integrando paulatinamente en los procesos curriculares, resulta de suma importancia conocer los PLE de los colectivos de profesores en ejercicio y en formación. El análisis de los PLE del profesorado puede orientar la toma de decisiones en torno a las políticas educativas en el ámbito costarricense y, concretamente, valorar los esfuerzos realizados (MEP, 2017) para la capacitación de maestros en el área de tecnología educativa.

Los resultados de esta investigación muestran que los estudiantes de las titulaciones de Educación usan un mayor número de herramientas tecnológicas que los profesores. Sin embargo, cabe destacar que, en ambas poblaciones, los PLE están poco desarrollados con relación al uso de dichos recursos, especialmente a la hora de generar contenido y compartir la información. Estos resultados coinciden con estudios previos realizados tanto con estudiantes universitarios (Dabbagh *et al.*, 2019; Tárraga *et al.*, 2017; García-Martínez *et al.*, 2016) como con profesores (Flores-Lueg y Roig-Vila, 2019; Núñez *et al.*, 2019, Brenes *et al.*, 2016), e implican, por un lado, la necesidad de un mayor conocimiento de la oferta tecnológica disponible (Zúñiga, 2015), pero también una mejora en el uso pedagógico que se puede hacer de las TIC en la enseñanza.

Con relación a las herramientas para buscar información, son los recursos genéricos, tales como páginas web, motores de búsqueda, canales de vídeos y redes sociales, los más conocidos y utilizados por ambas poblaciones. Sin embargo, se desaprovecha la potencia de herramientas actuales de localización de información

(Venkatesh *et al.*, 2014), que permiten, además del acceso, la gestión y la fácil recuperación de contenidos. Los recursos menos conocidos son los marcadores sociales, las newsletters, los lectores RSS, los servicios de publicación en línea y los podcast, coincidiendo con los planteados por algunos autores para facilitar una búsqueda de información eficiente dentro de los PLE (Atwell, 2007; Gutiérrez y Serrano, 2018).

Respecto a la generación de contenido, ambos colectivos usan en mayor medida procesadores de texto, presentaciones, páginas web y hojas de cálculo, dejando entrever el poco conocimiento de algunos recursos —especialmente de la web 2.0— para la elaboración de contenido a través de pósteres digitales, líneas temporales, mapas conceptuales, blogs, wikis, entre otros. La falta de uso de estos recursos puede derivar en prácticas tradicionales en la mediación y en la evaluación de aprendizajes (Brenes *et al.*, 2016), que, a su vez, impactan en el desarrollo de los PLE de los propios estudiantes y en la desmotivación por el uso de las TIC (García-Martínez y González-Sanmamed, 2017).

Para compartir información, la gran mayoría de estudiantes y profesores usan el correo electrónico, las aplicaciones móviles, las redes sociales y los canales de video, coincidiendo con los resultados de otras investigaciones (Leiva-Núñez *et al.*, 2018). Pero también se detecta el desconocimiento de recursos como los MOOC, los podcast y los marcadores sociales, y además son poco utilizadas herramientas como el microblogging y los servicios de publicación en línea. Este aspecto afecta considerablemente el desarrollo de los PLE (Cabero *et al.*, 2018), tanto en la generación de PLN como de PKN (Chatti, 2013) y, por tanto, podría suscitar una reducción del protagonismo del estudiante en la autodirección de su proceso de aprendizaje.

Así pues, se han encontrado diferencias en la variable frecuencia de uso en las herramientas que se incorporan en los PLE: el colectivo de estudiantes es el que presenta puntuaciones más altas, lo que implica que el alumnado de las carreras de Educación dispone de un PLE más desarrollado que el profesorado en ejercicio.

Una de las posibles interpretaciones en las diferencias encontradas entre ambos colectivos puede ser la edad, teniendo en cuenta que la edad media para profesores es de 38.0 años y de 23.9 para estudiantes. Los resultados muestran diferencias significativas en relación con la edad en el sentido de que, a mayor edad menor herramientas conocen y usan, especialmente a partir de los 29 años. Sin embargo, y a pesar de estas diferencias, los PLE de los estudiantes se muestran igualmente poco desarrollados, coincidiendo con Gutiérrez *et al.* (2010), e indican que las competencias adquiridas por este colectivo no están generando cambios en el aprendizaje formal debido al escaso uso pedagógico que hacen de ellas.

Por otro lado, los resultados revelan que la gran mayoría de ambos colectivos manejan diferentes recursos tecnológicos, aunque se han encontrado diferencias

entre las personas que tienen acceso a internet, que obtienen puntuaciones más altas, respecto de aquellos que no disponen de conexión. Este hallazgo deja entrever la importancia que cobra el uso de herramientas en línea, especialmente para la búsqueda de información, que es el componente más desarrollado dentro de los PLE de los sujetos de estudio. Sin embargo, no se encuentran diferencias en cuanto a la posesión de dispositivo propio, aspecto que reafirma el acceso que tienen tanto estudiantes como profesores a dispositivos en la universidad y en los centros de trabajo.

Globalmente, los resultados muestran que tanto los docentes en formación como en ejercicio realizan un uso restringido de los distintos recursos que nutren sus PLE. Ello reclama que desde las instituciones implicadas en la mejora de la calidad de la educación se desarrollen actuaciones dirigidas a impulsar el desarrollo del TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) (Mishra, 2006) entre los profesores y futuros docentes. Solo así se podrán generar las competencias digitales necesarias para incorporar las TIC de manera efectiva, tanto dentro como fuera de las aulas. Como promotores de cambio, es importante el desarrollo consciente de los PLE del colectivo docente (Suárez y Serrano, 2016), puesto que impacta directamente en el de sus estudiantes, desarrollando redes de aprendizaje y competencias para el aprendizaje a lo largo y ancho de la vida.

Fecha de recepción del original: 29 de octubre 2019

Fecha de aceptación de la versión definitiva: 10 de febrero 2020

## REFERENCIAS

- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En R. Roig y M. Fiorucci (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las tecnologías de la información y la comunicación y la interculturalidad en las aulas. Stumenti di ricerca per l'innovazione e la qualità nella scuola*. Alcoy: Marfil - Roma TRE Università degli studi.
- Anderson, M. (2015). *The demographics of device ownership*. Washington: Pew Research Center.
- Arancibia, M. L., Cabero, J. y Valdivia, I. (2019). Estudio comparativo entre docentes y estudiantes sobre aceptación y uso de tecnologías con fines educativos en el contexto chileno. *Apertura: revista de innovación educativa*, 11(1), 104-119.
- Attwell, G. (2007). Personal learning environments-the future of e-learning. *Elearning Papers*, 2(1), 1-7.

- Borko, H. y Livingston, C. (1989). Cognition and improvisation: differences in mathematics instruction by expert and novice teachers. *American Educational Research Journal*, 26(4), 473-498.
- Boza Carreño, A. y Conde Vélez, S. (2015). Web 2.0 en educación superior: formación, actitud, uso, impacto, dificultades y herramientas. *Digital Education Review*, 28, 45-58.
- Brenes, M., Villalobos, M., Escalona, M. A. y Zúñiga, M. (2016). Niveles de apropiación de las tecnologías móviles en centros educativos. Aportes a los procesos de enseñanza-aprendizaje y de gestión escolar. *Sexto Informe Estado de la Educación*. San José: PEN.
- Cabero, J., Arancibia, M. L., Valdivia, I. y Aranedas, S. M. (2018). Percepciones de profesores y estudiantes de la formación virtual y de las herramientas en ellas utilizadas. *Revista Diálogo Educativo*, 18(56), 149-163.
- Chatti, M. A. (2013). The LaaN Theory. Extraído el 20 de septiembre de 2019 de <http://bit.ly/2NihlCX>
- Cochran-Smith, M., Villegas, A. M., Whalen, L., Chávez-Moreno, L., Mills, T. y Stern, R. (2016). Research on teacher preparation: charting the landscape of a sprawling field. En D. H. Gitomer y C. A. Bell (Eds.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 439-548). Washington: AERA.
- Davies, S., Mullan, J. y Feldman, P. (2017). *Rebooting learning for the digital age: What next for technology-enhanced higher education?* Oxford: Higher Education Policy Institute Oxford.
- de la Torre, M. J. y Casanova, P. F. (2014). Expectativas de eficacia e inquietudes docentes de profesores en ejercicio y aspirantes en formación. *Infancia y Aprendizaje*, 31(2), 179-196.
- Doyle, W. (1990): Themes in teacher education research. En W. R. Houston, A. Haberman y J. Sikula (Eds.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 3-24). New York: McMillan.
- Erduran, A., Tataro lu, B. y Alkan, H. (2010). Determination and comparison of the competency levels of in-service and pre-service mathematics teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2320-2324.
- Flores-Lueg, C. y Roig-Vila, R. (2019). Factores personales que inciden en la autovaloración de futuros maestros sobre la dimensión pedagógica del uso de TIC. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 10(27), 151-171.
- Garay, U., Luján, C. y Etxebarria, A. (2013). El empleo de herramientas de la web 2.0 para el desarrollo de estrategias cognitivas: un estudio comparativo. *Portal Linguarum*, 20, 169-186.

- García, A. M. (2017). *Formación música y uso de la música para la inclusión en educación infantil. Evaluación en maestros y futuros maestros* (Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca).
- García-Martínez, J. A. y González-Sanmamed, M. (2017). Entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios costarricenses de educación: análisis de las herramientas de búsqueda de información. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 389-407.
- García-Martínez, J. A., Fallas, M. A. y Gamboa, A. (2016). Desarrollo del entorno personal de aprendizaje: valoración de una experiencia con estudiantes universitarios. *Summa Psicológica UST*, 13(2), 83-94.
- Gialamas, V. y Nikolopoulou, K. (2010). In-service and pre-service early childhood teachers' views and intentions about ICT use in early childhood settings: A comparative study, *Computers & Education*, 55(1), 333-34.
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A. y Muñoz-Carril, P. C. (2017). We can, we know how. But do we want to? Teaching attitudes towards ICT based on the level of technology integration in schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 26(5), 633-647.
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A. y Blanco, E. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era Digital: desafíos para la Educación Superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45.
- Gutiérrez, A., Palacios, A. y Torrego, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. *Comunicar: Revista científica de comunicación y educación*, 17(34), 173-181.
- Gutiérrez, J. A. y Serrano, J. L. (2018). Análisis de los procesos de búsqueda, acceso y selección de información digital en futuros maestros. *Digital Education Review*, 34, 76-90.
- Gutiérrez-Portlán, I., Román-García, M. y Sánchez-Vera, M. D. M. (2018). Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 54, 91-100.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Jiménez, J. E. y O'Shanahan, I. (2016). Effects of web-based training on Spanish pre-service and in-service teacher knowledge and implicit beliefs on learning to read. *Teaching and Teacher Education*, 55, 175-187.
- Leiva-Núñez, J. P., Cabero-Almenara, J. y Ugalde-Meza, L. (2018). Entornos personales de aprendizaje (PLE) en estudiantes universitarios de Pedagogía. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 25-39.



- Li, L.-Y. y Tsai, C.-C. (2017). Accessing online learning material: Quantitative behavior patterns and their effects on motivation and learning performance. *Computers & Education*, 114, 286-297.
- Mahfood, N. (2010). The assessment of the UAE's in-service and pre-service Elementary science teachers in the integrated science process skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3711-3715
- Marín, V., Negre, F. y Pérez, A. (2014). Entornos y redes personales de aprendizaje (PLE-PLN) para el aprendizaje colaborativo. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 42(21), 35-43.
- Meza, J. M., Morales, M. E. y Flores, R. D. C. (2016). Variables individuales relacionadas con la instrucción en el uso de entornos personales de aprendizaje. *Educación*, 25(48), 87-106.
- Mishra, P. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Montero, E. y Francis, S. (2017). Se puede mejorar la nota en la prueba de admisión en estudiantes de colegios públicos por medio de una corta capacitación. *Sexto Informe Estado de la Educación*. San José: PEN.
- Núñez, C., Gaviria-Serrano, J. M., Tobón, S., Guzmán-Calderón, C. E. y Herrera, S. R. (2019). La práctica docente mediada por TIC: una construcción de significados. *Espacios*, 40(5).
- Orcelli, M., García, L. y Masullo, M. (2012). Integración de las TICs en la formación inicial de docentes y en sus prácticas educativas. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 3(5), 53-72.
- Dabbagh, N., Fake, H. y Zhang, Z. (2019). Student Perspectives of Technology Use for Learning in Higher Education. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 127-152.
- Prendes-Espinosa, M. P., Castañeda-Quintero, L., Solano-Fernández, I. M., Roig-Vila, R., Aguiar-Perera, M. V. y Serrano-Sánchez, J. L. (2016). Validación de un cuestionario sobre hábitos de trabajo y aprendizaje para futuros profesionales: explorar los Entornos Personales de Aprendizaje. *RELIEVE*, 22(2).
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Romero-Martín, M. R., Castejón-Oliva, F. J., López-Pastor, V. M. y Fraile-Aranda, A. (2017). Evaluación formativa, competencias comunicativas y TIC en la formación del profesorado. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 52(25), 73-82.
- Sangrà, A., Estévez, I., Iglesias, V. y Souto-Seijo, A. (2019). Desarrollo profesional docente a través de las ecologías de aprendizaje: Perspectivas del profesorado. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 68, 42-53.



- Song, Y. y Kong, S. C. (2017). Affordances and constraints of BYOD (bring your own device) for learning and teaching in higher education: Teachers' perspectives. *The Internet and Higher Education*, 32, 39-46.
- Suárez-Guerrero, C. y Serrano, J. L. (2016). Competencia digital y construcción de entornos personales de aprendizaje como retos de la formación universitaria. En C. Suárez, D. Palomares y D. Marín (Coords.), *Retos de la educación en tiempos de cambio* (pp. 214-238). Valencia: Universitat de València-Tirant Humanidades.
- Tárraga, R., Sanz, P., Pastor, G. y Fernández-Andrés, M. I. (2017). Análisis de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC de futuros maestros y maestras de Educación Infantil y Educación Primaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 107-116.
- Torres, R. y Costa, C. (2013). Formación continua, aprendizaje a lo largo de la vida y PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.) (2013), *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Valtonen, T., Hacklin, S., Dillon, P., Vesisenaho, M., Kukkonen, J. y Hietanen, A. (2012). Perspectives on personal learning environments held by vocational students. *Computers & Education*, 58(2), 732-739.
- Zúñiga, M. (2015). *Usabilidad de las TIC en los procesos de mediación pedagógica. Módulo de capacitación a docentes del proyecto Proeduca*. San José: FOD.



#### 4.1.4 Artículo IV. Construction and Validation of the Activities' Scale in the Personal Learning Environments of Higher Education Students

<b>Referencia</b>	
García-Martínez, J. A., González-Sanmamed, M., y Muñoz-Carril, P. C. (2021). Construction and Validation of the Activities' Scale in the Personal Learning Environments of Higher Education Students. <i>Psicothema</i> 33(2), [en prensa].	
<b>Revista</b>	
Psicothema	<a href="https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/index">https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/index</a>
<b>Indexaciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social Sciences Citation Index. Current Contents</li> <li>• Social and Behavioural Sciences.</li> <li>• MEDLINE/Index Medicus.</li> <li>• Index Copernicus.</li> <li>• Psychological Abstracts.</li> <li>• PsycLIT. PsycINFO.</li> <li>• Family Studies Database.</li> <li>• Bases de datos ISOC–Psicología.</li> <li>• REDINED.</li> <li>• Psicodoc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scopus.</li> <li>• Dialnet.</li> <li>• IN-RECS,</li> <li>• Latindex,</li> <li>• Redalyc,</li> <li>• Google Scholar,</li> <li>• European Reference Index For The Humanities,</li> <li>• Directory of open access journals,</li> <li>• Pubpsych,</li> <li>• IBECS (Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud)</li> <li>• REDIB</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
JCR (WoS): 2.632 (Q1)	SJR (Scopus): 0,92 (Q1)



Colegio Oficial de Psicólogos  
del Principado de Asturias  
Ildefonso S. del Río 4, 1ºB  
33001 Oviedo (Spain)

Tel.: +34 985 285 778  
Fax.: +34 985 281 374  
E-mail: psicothema@cop.es  
www.psicothema.com

José Antonio García Martínez  
Programa Doctorado Equidad e Innovación  
en Educación  
Universidade Da Coruña

Ref. nº: 2020/259

Oviedo a 8 de febrero de 2021

Estimado/a colega:

*Editor-in-chief*  
José Muñiz

*Deputy Editor*  
Laura E. Gómez Sánchez

*Associate Editors*  
Susana Al-Halabi Díaz  
Jorge L. Arias  
Jorge Fdez. del Valle  
Eduardo Fonseca  
Gloria García del Valle  
José C. Núñez  
Paz Suárez Coalla

*Managing Editor*  
Rebeca Cerezo

*Editorial Office*  
Leticia García  
Mª Ángeles Gómez

Nos complace informarle que el manuscrito titulado: “*Construction and Validation of the Activities’ Scale in Higher Education Students’ Personal Learning Environments [Construcción y Validación de la Escala de Actividades en los Entornos Personales de Aprendizaje de Estudiantes de Educación Superior]*”, cuyos autores son: D. José Antonio García Martínez, Dña. Mercedes González Sanmamed y D. Pablo César Muñoz Carril, ha sido aceptado para su publicación en Psicothema, Volumen 33, nº 2 correspondiente a mayo de 2021.

Le estamos muy agradecidos de que haya elegido la revista Psicothema como medio de publicación.

Reciba un cordial saludo.

José Muñiz  
Director

Rebeca Cerezo  
Gestora

## Construction and Validation of the Activities' Scale in Higher Education Students' Personal Learning Environments

José Antonio García-Martínez <sup>1,2</sup>, Mercedes González-Sanmamed <sup>2</sup> and Pablo César Muñoz-Carril <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Nacional University (Costa Rica), <sup>2</sup> University of A Coruña (Spain),

<sup>3</sup> University of Santiago de Compostela (Spain)

### Abstract

**Background:** Personal learning environments are the networks of tools, activities, and connections that each person uses for their learning. Although there have been increasing numbers of studies, measurement instruments in this regard are still limited. The aim of this study is to construct and validate a scale to assess the activities that make up Personal Learning Environments. **Method:** the sample comprised 1187 students in their final year of undergraduate degrees. 64% were women and 36% men, with a mean age of 24 and a standard deviation of 4.21 years. **Results:** the scale consists of 27 Likert-type items responding to three factors according to the theoretical construct reviewed and produced high coefficients in internal consistency tests. **Conclusions:** the analyses demonstrate a valid instrument with solid psychometric properties. More specifically, the results indicate suitable content validity. Exploratory and confirmatory factor analyses indicate appropriate construct validation, with consistency between the theoretical and factorial model.

**Keywords:** personal learning environment, questionnaire validation, higher education, university students

### Resumen

Construcción y Validación de la Escala de Actividades en los Entornos Personales de Aprendizaje de Estudiantes de Educación Superior **Antecedentes:** Los entornos personales de aprendizaje se definen como el entramado de herramientas, actividades y conexiones que cada persona utiliza para su aprendizaje. Los estudios sobre el tema han ido en aumento, sin embargo, son todavía escasos los instrumentos de medición al respecto. El objetivo de este trabajo es construir y validar una escala para evaluar las actividades que integran los Entornos Personales de Aprendizaje. **Método:** la muestra estaba formada por 1187 estudiantes universitarios de último año de carrera. Un 64% eran mujeres y un 36% hombres, con una edad media de 24 años y una desviación típica de 4.21. **Resultados:** la escala queda formada por 27 ítems tipo Likert respondiendo a tres factores de acuerdo con el constructo teórico revisado, obteniendo coeficientes elevados en las pruebas de consistencia interna. **Conclusiones:** los análisis realizados muestran un instrumento válido y con propiedades psicométricas sólidas. Concretamente, los resultados arrojan una adecuada validez de contenido. Los análisis factoriales exploratorio y confirmatorio indican una pertinente validación de constructo existiendo coherencia entre el modelo teórico y factorial.

**Palabras clave:** entorno personal de aprendizaje, validación de cuestionario, educación superior, estudiantes universitarios

The use of Information and Communication Technologies (ICT) in formal, non-formal, and informal spaces is producing qualitative changes that have broadened people's learning environments and made them more flexible (García-Valcárcel & Hernández, 2013). The concept of Personal Learning Environments (PLE) arose from the requirements of a digital society. It is the framework of ICT—in particular web 2.0—, the activities, and the connections

each person makes in order to learn (Adell & Castañeda, 2010). The concept is linked to a student-focused (Castañeda & Adell, 2013; Keereerat et al., 2019) teaching approach (Attwell, et al., 2013), characterized by the social dynamics produced by virtual spaces, encouraging social, collaborative learning (Kompen et al., 2019). Other studies have also related PLEs to lifelong learning (Kühn, 2017) and to the decisions that encourage it (Salleh et al., 2019), as well as self-directed learning (Alharbi, 2018).

Initial analyses of PLE were carried out with the aim of unifying criteria surrounding its definition and configuration (Adell & Castañeda, 2010; Fiedler & Våljataga, 2013; García-Martínez & González-Sanmamed, 2017, 2019). There are basically two approaches to the conception of PLE that can be identified: one predominantly technological (Rahimi et al., 2015; Sahin & Uluyol, 2016) and the other with a greater pedagogical emphasis closely linked to the promotion of learning (Castañeda & Adell, 2013; Kompen et al., 2019). Beyond these two extremes, it is accepted that in the digital era, learning methods are heavily influenced by technology, and the articulation of technology and pedagogy will be key in any educational process (García-Martínez & González-Sanmamed, 2017, 2019).

In terms of how PLEs are configured, there is some disparity in the identification of their components (García-Martínez & González-Sanmamed, 2019; Chaves-Barboza et al., 2017; Dabbagh & Fake, 2017; Marín et al., 2014; Prendes-Espinosa et al., 2016; Ramírez-Mera & Tur, 2019). The CAPPLE project (Prendes-Espinosa et al., 2016) included four large dimensions to structure PLEs: self-perception, information management, management of the learning process, and communication. Meza et al. (2016) identified six types of activities making up PLEs: seeking information, reflection, creating content, sharing information, organizing, and planning. Chaves-Barboza & Rodríguez-Miranda (2017) included seven categories for studying PLEs: success in self-management, self-management strategies, factors for incorporating ICT, factors of frustration in the use of tools, characteristics of tools, desirable characteristics in a PLE, and characteristics to support learning.

When reviewing studies about PLE, in addition to the lack of consensus around the structure of PLEs, there is another, no less important weakness, which comes from the scarcity of validated instruments for examining university students' PLEs. In the Spanish context, to be specific, the ones which stand out are the Questionnaire about Competencies for Permanent Learning based on the use of PLEs (CAPPLE, Prendes-Espinoza et al., 2016) and the

Questionnaire about Personal Learning Environments (CPLE, Chaves-Barboza & Rodríguez-Miranda, 2017). In both cases there was a validation of the content and analysis of internal validity, however, they did not provide evidence of construct validation. These instruments have a range which makes them more difficult to apply, and were created without beginning from a theoretical approach that would have provided cover for decisions about methodology. In fact, these and other studies have highlighted the complexity of the PLE construct and the difficulty of operationalizing and measuring it. In this regard, Attwell et al., (2013) indicated that the approach followed in these studies was exhausted, and highlighted the need to include a constructivist view of learning within research into PLEs which would allow them to be analysed as the combination of resources and activities that encourage and reflect interconnected students' modes of learning (Drexler, 2010).

Within this framework, the general objective of our study is to construct and validate a scale that would allow the evaluation of university students' activities within their PLEs. We have chosen to use the structure proposed by Castañeda & Adell (2013) as it is one of the most widely recognized in research and because it includes in three components many of the dimensions pulled from prior research: seeking information, creating content, and sharing information. The first component considers how access to the huge amount of information available freely and instantly on the internet in various formats allows the student to create their PLEs and personalize them with different tools, based on their needs and circumstances (Kompen et al., 2019). To that end, students have to acquire new comprehension skills, strategies, and competencies that enable them to search for, filter, evaluate, and interpret information effectively and safely (Coiro & Dobler, 2007).

The second component evaluates that, from summarizing, thinking about, and organizing the information they collect, the students can create new content or modify existing content thanks to the use of certain tools (Castañeda & Adell, 2013). Time management is essential for content generation, as is knowledge and use of available resources, along with the establishment of one's own learning objectives (Kop, 2011). Similarly, the capacity for critical thinking, collaborative working, and creativity are individual variables that should be strengthened in students to promote their personal development (Meza et al., 2016), and in particular, to facilitate self-directed learning (Alharbi, 2018; Boza & Conde, 2015), something that is closely related to PLEs.

The third component addresses the idea that the tools, mechanisms, and activities for sharing information have become the most important part of PLEs (Castañeda & Adell, 2013), and have moreover, produced the idea of the Personal Learning Network (PLN), which are the resources and actions that allow connections, information exchange, and communication between people (Marín et al., 2014).

Within the PLE framework, the activities that are performed are mediated by the effective use of ICT tools, with social interactions in new learning scenarios being particularly important (Attwell et al., 2013). Many of the processes and strategies in these activities come out of and become effective via the use of ICT resources. This means reading a variety of formats, and in general varying the forms of learning, as well as frequently applying these activities and keeping them up to date in order to appropriately configure the PLE (Castañeda & Adell, 2013).

In summary, in our study, we create an instrument to help understand and evaluate the types of technology-mediated activities and processes that form the PLEs of university students. Following that we apply it to a sample of students and examine its psychometric properties; validity (construct and predictive) and reliability (by internal consistency). To analyse predictive validity we apply the ICT Tools scale (García-Martínez et al., 2020). Based on the theory described above, we start with the following hypotheses:

1. The PLEAS scale is based on a multidimensional construct with three factors (accessing information, generating content, and sharing information) that are positively interrelated.
2. The PLEAS scales significantly predicts how often students use technological tools within their PLEs. Specifically, high scores in the PLEAS scale will correspond to high scores in the ICT Tools scale.
3. The reliability of the factors of the PLEAS scale will be high.

## **Method**

### *Participants*

The study population was made up of 3165 students in the final year of degrees in all of the faculties in the Omar Dengo Campus at the National University of Costa Rica. The sample was made up of 1187 students. We carried out a stratified probabilistic sampling by faculties (Table



1). To calculate the sample size we used the formula for finite populations (Arnal et al., 1992): considering the population ( $N=3165$ ); a sampling error of 5%; confidence levels of 95%; and the expected proportion ( $p=5\%$ ), for the whole sample. The distribution by strata was similar to the population, although the sample was not representative by strata. Almost two-thirds (64.1%) were women, 35.9% were men, and ages ranged from 20 to 57 years old ( $M= 24.0$ ;  $SD= 4.21$ ).

Area	Population		Sample	
	Frequency	Percentage	Frequency	Percentage
Arts	178	5.6	60	5.1
Education	469	14.8	235	19.8
Philosophy and Letters	361	11.4	316	15.7
Earth and Ocean	255	8.1	69	5.8
Social Sciences	1319	41.6	316	26.6
Health Sciences	198	6.3	118	9.9
Exact and Natural Sciences	385	12.2	203	17.1
Total	3165	100.0	1187	100.0

### Instruments

The final PLEAS scale had 27 items (Table 3), in line with the PLE components: accessing information ( $\alpha = .98$ ,  $\omega = .99$ ; e.g., I use specific tools to find information online), creating content ( $\alpha = .96$ ,  $\omega = .96$ ; e.g., technological resources make it easier for me to create content), and sharing information ( $\alpha = .96$ ,  $\omega = .97$ ; e.g., I maintain online contact with professionals in my area of study). The items had a Likert-type structure with five response options from 1 (*completely disagree*) to 5 (*completely agree*).

To check predictive validity, we used the ICT Tools Scale (García-Martínez et al., 2020), which has 30 items that measure how often web 2.0 applications are used for actions that are key in the development of PLEs: accessing information (e.g., I use blogs, wikis, websites, etc., for reading;  $\alpha = .73$ ,  $\omega = .74$ ); creation (e.g., I use spreadsheets;  $\alpha = .76$ ,  $\omega = .77$ ), and sharing (e.g., I use microblogging networks;  $\alpha = .75$ ,  $\omega = .76$ ). These items are scored on a five-point Likert-type scale from 1 (*never*) to 5 (*always*).

### Procedure

Following a review of the literature, and considering the aspects related to the definition of the domain, the representation of the items and their importance (Muñiz, 2003; Muñiz & Fonseca-Pedrero, 2019; Vigil-Colet et al., 2020), we produced a battery of 50 items, which were filtered by the members of the research team, university students in their final years, and university teachers, reducing the number of items to 40. We retained factors with eigenvalues ( $\lambda$ )  $\geq 1$ .

Subsequently, we used these 40 items to create an online questionnaire which was sent by email for validation to 68 people who were unconnected to its creation, postgraduates in different areas of education, higher education and educational technology. We received 44 valid responses from four countries (Spain, Costa Rica, the USA, and Mexico) and 20 different universities over the course of a month. The questionnaire included an introduction with the instructions, objective, data treatment, and approximately how long it would take to complete. We also added a booklet with the conceptualization of the variables to be measured, a block of demographic, and educational background questions, and a block with the 40 statements so that the experts could address two aspects: the level of *representativeness* of the items (*low* = -1, *medium* = 0, *high* = 1) and their importance, linking each statement to the variable that the expert thought that it measured (accessing information, creating content, and sharing information). Each item had a section for the experts' observations if needed.

The level of representativeness (Muñiz & Fonseca-Pedrero, 2019) was determined by calculating the Osterlind congruence index (*icO*) for each of the items using Libre Office, according to the equation (Osterlind, 1992):  $X_{ijk}$  = Assessment for indicator  $i$  in domain  $k$  by

$$I_{ik} = \frac{(N-1)\sum_{j=1}^n X_{ijk} + N\sum_{j=1}^n X_{ijk} - \sum_{j=1}^n X_{ijk}}{2(N-1)n}$$

judge  $j$ ;  $N = 3$ , number of domains considered by the instrument  $n = 44$ , number of judges assessing the indicator. The level of congruence is considered adequate (Sanduvete-Chaves et al., 2013) if the score is equal to or greater than 0.5 ( $I_{ik} \geq 0.5$ ). Ten items were removed for scoring below this limit.

The importance was analyzed via the associations made by the experts between each item and the variable it aimed to measure. Table 2 shows the percentage response of the experts regarding the association for each item, which ranged from 45.5% to 100%, with the latter meaning that the experts were unanimous that the item measured the proposed domain. When making the decision to remove, modify, or keep the items, we considered both the association percentage, the *icO*, and any observations the experts had made for each item.

Item	% Im	<i>icO</i>	Elim.	Modif.	Keep
1	97.5	.795		x	
2	100	.842			x
3	93.2	.421	x		
4	75.0	.711		x	
5	93.2	.711			x
6	81.8	.395	x		
7	84.1	.684		x	
8	45.5	.421	x		
9	52.5	.605		x	
10	100	.947			x
11	100	.947			x
12	84.1	.868			x
13	95.5	.605		x	
14	84.1	.816		x	
15	54.5	.158	x		
16	47.7	.632		x	
17	93.2	.816			x
18	65.9	.789			x
19	88.6	.947		x	
20	93.2	.500			x
21	90.9	.658		x	
22	93.2	.579		x	
23	79.5	.842		x	
24	90.9	.579		x	
25	77.3	.263	x		
26	50.0	.421	x		
27	90.9	.842			x
28	93.2	.737			x
29	81.8	.684			x
30	95.5	.711			x
31	95.5	.447	x		
32	95.5	.921		x	
33	86.4	.526		x	
34	93.2	.895			x
35	86.5	.789			x
36	36.4	.421	x		
37	79.5	.789			x
38	90.5	.447	x		
39	95.5	.737			x
40	13.6	.447	x		

The number of items was reduced to 30 during the process of validating the content. Following that, we carried out a pilot study with a sample ( $n=232$ ) of students in which, through applying exploratory factor analysis, we reduced the scale to 27 items. Lastly, the application of the final questionnaire took place in students' classrooms, using a printed format, in coordination with the university authorities and the teachers in the different faculties. Students had 20 minutes to complete the questionnaire. During the introduction to the instrument, in addition to indicating aspects related to the study objectives and the treatment of the data, we reiterated the fact that it was voluntary and anonymous. The data were collected over four months in the second semester.

### *Data Analysis*

We performed various types of analysis depending on the phases of construction and validation of the scales (Izquierdo et al., 2014; Muñiz, 2003; Sireci 1998). For the validity of the content, as explained in the section above, we used the Osterlind congruence index and the qualitative analysis of the observations made by 44 experts. Secondly, we analysed some descriptive statistics for the items, such as mean, standard deviation, asymmetry, and kurtosis to check item behaviour. Following that, we analysed the validity of the construct with the data from a pilot study ( $n=232$ ), via exploratory factor analysis (EFA) with the maximum likelihood method with *oblimin* rotation, following the calculation of a Pearson correlation matrix. Prior to that, we performed the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test and Bartlett's sphericity test as measures of sample suitability.

Following this, we performed a confirmatory factor analysis (CFA) with the full sample ( $n=1187$ ) using the maximum likelihood method. The fit of the three models was assessed by considering various statistics and indices of fit, such as chi-square ( $\chi^2$ ) and its associated probability ( $p <$ ), the ratio of  $\chi^2/df \geq 3$ ; comparative fit indices (CFI) and the Tucker Lewis index (TLI), both  $\geq .95$  (Hair et al., 2005); and the root mean square error of approximation (RMSEA)  $< .06$  (Hu y Bentler, 1999) as it is considered one of the best indicators of fit (Marsh et al., 1996). We also used Akaike's information criterion (AIC) to compare alternative models, with lower values indicating better fit (Bentler, 1995). To compare the predictive validity of the PLEAS scale, we performed multiple regression analysis taking the components of the ICT Tools Scale as criterion variables. Lastly, we analysed internal consistency via Cronbach's Alpha and the Omega coefficient (values  $\geq .70$  indicate sufficient reliability) (Nunnally, 1978).

For the data analysis, we used Libre Office, SPSS (v.21), and FACTOR (10.10.02) software (Lorenzo-Seva & Ferrando, 2006).

## Results

### *Descriptive analysis of the items*

To examine the behaviour of the items, we first analysed statistics of central tendency (mean), dispersion (standard deviation), and distribution (asymmetry and kurtosis) for each item (Table 3). The mean scores ranged from a minimum of 2.02 (item 20) and a maximum of 3.79 (item 4). The smallest standard deviation was 0.93 (item 24) and the largest was 1.36 (item 10), indicating normal behaviour in both statistics. The data for asymmetry ranged from 0.07 to 0.86, and Kurtosis ranged from 0.09 to -1.17. According to the criteria established by Finney & DiStefano (2006) (maximums of 2 for asymmetry and 7 for kurtosis), the variables in our study can be said to follow a normal distribution.

Item	M	SD	Asymmetry	Kurtosis
1	3.73	1.00	-.55	.09
2	3.01	1.23	.73	-.91
3	2.03	1.07	.77	-.33
4	3.79	.95	-.43	-.16
5	2.58	1.34	.33	-1.01
6	2.12	1.19	.86	-.18
7	3.72	.94	-.32	-.37
8	3.03	1.22	.09	-.89
9	2.02	1.08	.83	-.22
10	3.04	1.36	-.50	-1.17
11	2.08	1.10	.84	-.11
12	3.77	.95	-.38	-.22
13	2.72	1.25	.25	-.97
14	2.72	1.34	.25	-1.08
15	3.76	.98	-.46	-.18
16	3.03	1.21	.07	-.87
17	2.03	1.08	.81	-.20
18	3.75	.97	-.38	-.29
19	3.13	1.25	-.27	-.97
20	2.02	1.07	.82	-.18
21	3.69	.95	-.36	-.22
22	2.04	1.09	.81	.16
23	2.76	1.21	.21	-.87
24	3.76	.93	-.37	-.27
25	2.25	1.06	.81	-.24
26	3.72	.96	-.37	-.24
27	2.76	1.20	.20	-.86

*Evidence of construct validity*

The KMO test gave a result of .927 and Bartlett's sphericity test was significant ( $\chi^2$  ( $N=232, 351$ ) = 2546.2,  $p < .000$ ), meeting the conditions required for the EFA.

The result of the exploratory factor analysis, using maximum likelihood with the 30 items remaining after content validation, showed extraction of 3 factors in the final solution by means of *oblimin* rotation and extraction by parallel analysis. We grouped the items by factor with greatest factorial loading, regardless of whether they loaded on other factors with lower values. In addition, we removed three items from the matrix for having values below 0.40 (Kline, 2011). The three factors explained 81.8% of the total variance, with saturations ranging from .42 to .99 (Table 4). The first factor, with an eigenvalue of 12.08, explained 44.77% of the variance and grouped together the items related to information-seeking activities, which is why we called it "accessing information". The second factor, with a total value of 6.30, explained 23.34% of the variance, and refers to items that share activities around interaction, which we called "sharing information". Finally, the third factor, with a value of 3.71, explained 13.74% of the variance and referred to students' activities to produce new information, which we called "creating content".

Items	EFA; n=232 Components			CFA N=1187
	1	2	3	
4. I think I am effective at finding information on the internet.	<b>.962</b>	.194	.354	.758
26. I search for information online for research processes.	<b>.955</b>	.132	.316	.724
7. I use various multimedia resources (videos, diagrams, podcast, etc.) to find information on the web.	<b>.953</b>	.128	.207	.623
12. I search for information on the internet to satisfy my curiosity.	<b>.949</b>	.203	.322	.575
15. I do searches for information in order to complement the information in my courses.	<b>.945</b>	.159	.320	.557
24. When I read online, I follow hyperlinks to better understand the topic I am reading about.	<b>.926</b>	.185	.340	.531
21. I use internet searches to keep up to date about the national and international situation.	<b>.923</b>	.126	.309	.524
18. I use academic social networks to find information that interests me.	<b>.913</b>	.202	.336	.438
1. I use specific tools (specialized search engines, databases, etc.) to find information online.	<b>.750</b>	.086	.279	.569
3. I share the information I produce via the internet.	.385	<b>.998</b>	.151	.765
9. I actively participate in online discussions, developing my skills, argumentation and consensus-seeking.	.150	<b>.996</b>	.392	.698
25. I use various formats to spread information (video, podcast, images, etc.).	.389	<b>.926</b>	.162	.539
20. The information I share in my social networks is academic.	.280	<b>.987</b>	.373	.552
17. I share information online in accordance with distribution and copyright aspects.	.394	<b>.980</b>	.154	.507
11. I use online tools to learn with other internet users.	.381	<b>.976</b>	.125	.618
22. I Exchange important information for my learning with online learning communities.	.375	<b>.957</b>	.134	.731
6. I take part in online discussions about topics I study.	.307	<b>.525</b>	.196	.761
14. I maintain online contact with professionals in my area of study.	.185	<b>.434</b>	.182	.515
16. I use online tools to collaboratively create content.	.308	.394	<b>.939</b>	.623
8. I use online tools (concept maps, timelines, etc.,) to analyse information.	.399	.309	<b>.934</b>	.508
2. I relate information gathered online with prior experience and knowledge.	.391	.303	<b>.874</b>	.638
23. I create multimedia material (videos, podcasts, etc.) in my learning process.	.240	.270	<b>.873</b>	.418
27. Technological resources make it easier for me to create content.	.335	.262	<b>.869</b>	.508
13. Technology helps me to be creative in content creation.	.321	.251	<b>.864</b>	.422
19. I think about the contribution of technology to my learning process.	.288	.373	<b>.836</b>	.498
10. I organize and summarize ideas with technological tools.	.331	.337	<b>.749</b>	.450
5. I compare information from different online sources to improve the analysis of a study topic.	.278	.321	<b>.683</b>	.649

With the 27 items that resulted from the EFA, we performed a CFA with the total sample ( $n=1187$ ), specifying three models. The starting model (Model 1) was made up of three first-

order factors. Model 2 was unidimensional, and Model 3 was made up of three first-order factors and one second-order factor.

We obtained the following results:

Model 1 ( $\chi^2 = 834.921$ ;  $\chi^2/df = 2.601$ ;  $df = 321$ ; CFI = .975; TLI=.966; RMSEA=.048; 90% CI [.047-.051]; SRMR=.030; AIC=1968.413); Model 2 ( $\chi^2 = 3029.474$ ;  $\chi^2/df = 9.35$ ;  $df = 324$ ; CFI=.686; TLI= .660; RMSEA= .084; 90% CI [.081-.087]; SRMR=.082; AIC=3191.747), and Model 3, ( $\chi^2 = 2029.683$ ;  $\chi^2/df = 6.323$ ;  $df = 321$ ; CFI = .783; TLI = .744; RMSEA = .069; 90% CI [.067-.072]; SRMR=.062; AIC=2321.513). Looking at the values for AIC, Model 1 presented the best fit, as it was the smallest. In addition to demonstrating the best fit of the three, the indices of fit for Model 1 were all good, meaning that it was not only the best of the three, but that it also had a good fit to the data.

Table 4 gives the factorial loadings from the CFA for model 1. Although the values were smaller than those in the EFA, they were above the 0.400 recommended by the theory (Izquierdo et al., 2014), with values between 0.418 and 0.765.

#### *Evidence of Predictive Validity*

As part of the validation, we examined the relationship of the variables in the PLEAS scale with the variables in the ICT Tools scale. To do this we performed a Pearson correlation analysis to determine both the strength of the relationship and whether there was a reliable association between the different variables. The results (Table 5) show significant, strong, positive relationships (ranging between .569 and .617) between all of them ( $p < .001$ ).

To look into this relationship more deeply, and to estimate the predictive capacity of the components of the PLEAS scale (predictor variables), we performed a multiple regression analysis, with the technological tools in the PLE components as criterion variables. The data (Table 5) show that the PLEAS variables explained 24.4% of the variance in the tools for accessing information, 6.2% of the variance for creating content, and 1.9% of the variance in the tools for sharing information. The result of the ANOVA indicated that this was significant ( $F(3,1181) = 184.4$ ;  $p < .000$ ).



Table 5 Pearson correlation coefficients and Standardized regression coefficients for the relationship of PLEAS factors and the ICT Tools variables										
PLEAS predictors)	fac	ICT Tools (criterion)								
		Accessing			Creating			Sharing		
		r	$\beta$	t	r	$\beta$	t	r	$\beta$	t
Accessing		.609**	.304	9.39**	.617**	.228	6.88**	.569**	.133	3.54**
Creating		.549**	.213	6.42**	.593**	.295	8.69**	.595**	.226	.194**
Sharing		.561**	.135	3.86**	.592**	.212	5.92**	.607**	.166	4.83**

Note: \*\*significance level .01; n = 1187

### *Reliability of the PLEAS scale*

The results of the tests for reliability for each of the factors indicated good reliability (McMillan & Schumacher, 2005). For the factor, accessing information (M=3.75; SD=.89) the alpha coefficient was .980 and the omega coefficient was .989. The creating content factor (M=3.75; SD=.89) produced an alpha of .960 and an omega of .964. Lastly, the sharing information factor (M=2.13; SD=.97) gave an alpha of .960 and omega of .966. These values would generally be classified as excellent (Nunnally, 1978).

### **Discussion**

Understanding university students PLEs will contribute to understanding their learning processes, especially when students are faced with the changes occurring in education due to internet use and the proliferation of web 2.0 tools (García-Martínez & González-Sanmamed, 2017). In addition, it provides a route map for institutions indicating how to strengthen and enrich PLEs from formal education, incorporating skills developed from informal education in order to give the student the skills they need to self-direct their learning throughout their lives (Alharbi, 2018; Kuhn, 2017).

The Personal Learning Environment Activities Scale (PLEAS) is an important contribution in light of the instruments available to date about PLEs. It will allow the identification of capabilities of accessing information, creating content, and sharing it, all in a digital context characterized by the need for self-directed learning that fosters continual, lifelong learning.

Our review of the literature made it clear that there were few valid, reliable instruments that were able to assess and develop university students' PLEs. This may be in part because of the complexity of the theoretical construct, and the multidimensional nature of what it describes (Prendes-Espinoza et al., 2016). Considering the satisfactory statistical results, the PLEAS scale, designed for this study, allows a comprehensive approach to PLEs from both technological and pedagogical perspectives, resolving the paradigmatic dissociation that had made it so complicated to study (Castañeda & Adell, 2013; Kompen et al., 2019; Rahimi et al., 2015; Sahin & Uluyol, 2016).

It is worth highlighting the content validation, since it complies with the recommendations made by Sireci (1998) about literature review for defining the domain, as well as the representation of the items and their importance (Muñiz & Fonseca-Pedrero 2019). Similarly, the Osterlind index demonstrated suitable functioning as part of the validation with expert judgement, which is recommended in processes such as this. We also confirmed the suitable behaviour of each item via measures of central tendency (mean and standard deviation) and distribution (asymmetry and kurtosis).

In terms of the internal structure of the scale, the factor analyses indicated the proposed three-factor first-order structure with 27 items, which exhibited strong congruence with the conceptual and factorial model, with loadings above .40 (Table 4). Similarly, the alpha and omega coefficients (McMillan & Schumacher, 2005; Nunnally, 1978) gave excellent scores in the tests for internal consistency for each of the factors.

In summary, the operationalization of the theoretical model proposed by Castañeda & Adell (2013) via a Likert-type scale produced an advance in the study of PLEs compared to other more extensive questionnaires which have not been through such exhaustive validation processes as this (Chaves-Barboza & Rodríguez-Miranda, 2017; Prendes-Espinoza et al., 2016). The relative brevity of the PLEAS scale compared to those other instruments is another factor in favour of its ease of use (Muñiz & Fonseca-Pedrero, 2019).

The literature notes both the mix of tools and activities as making up part of the scaffolding of PLEs (Adell & Castañeda, 2010). In this regard, the results around predictive validity demonstrate on the one hand a strong relation between the two dimensions, and on the other, that the PLEAS scale predicts the frequency of use technological tools by the students. In this respect, although there are no tools that are exclusive in the PLE components (Castañeda &

Adell, 2013), the proliferation and effective use of ICT encourage activities that allow the development of university students' PLEs (García-Martínez & González-Sanmamed, 2017).

Bearing the above in mind, the PLEAS scale is a valid, reliable instrument for possible future studies that allows the identification of university students' activities within the framework of their PLEs, and in general, more in-depth study along this line of research. Finally, one note of caution, the PLEAS scale was validated in the Costa Rican environment, thus it would be advisable to adapt it and perform the appropriate analyses to show validity and reliability in other contexts.

### **Acknowledgements**

This article was produced within the framework of the research project entitled: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), partly financed by the Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018-095690-B-I00).

### **References**

- Adell, J., & Castañeda, L. (2010). The Personal Learning Environments (PLEs): a new way of understanding learning. In Roig Vila, R. y Fiorucci, M. (Eds) *Keys for the Research in Educational Innovation and Quality. The Integration of the Information Technologies, the Communication, and the Multiculturalism in the Classroom*. Roma TRE Università degli studi.
- Alharbi, H. A. (2018). Readiness for self-directed learning: How bridging and traditional nursing students differs? *Nurse Education Today*, *61*, 231–234. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.12.002>
- Arnal, J., Del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología* [Educational research. Fundamentals and methodology]. Labor.
- Atwell, G., Castañeda, L., & Buchem, I. (2013). Special issue from the personal learning environments 2011 conference. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, *4*(4), 1-4.
- Bentler, P. M. (1995). *EQS structural equations program manual*. BMDP Statistical Software.
- Boza, A., y Conde, S. (2015). Web 2.0 in higher education: attitude, training, use, impact, challenges and tools of web 2.0. *Digital Education Review*, *28*, 45-58.

- Castañeda, L., & Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red* [Personal learning environments: keys to the online educational ecosystem]. Marfil.
- Chaves-Barboza, E., & Rodríguez- Miranda, L. (2017). Reliability and validity analysis of a questionnaire on personal learning environments (PLE). *Ensayos Pedagógicos*, 13(1), 71-106. <https://doi.org/10.15359/rep.13-1.4>
- Coiro, J., & Dobler, E. (2007). Exploring the online reading comprehension strategies used by sixth-grade skilled readers to search for and locate information on the internet. *Reading Research Quarterly*, 42(2), 214-257. <http://dx.doi.org/10.1598/RRQ.42.2.2>
- Dabbagh, N., & Fake, H. (2017). College students' perceptions of personal learning environments through the lens of digital tools, processes and spaces. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 28-36. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.215>
- Drexler, W. (2010). The networked student model for construction of personal learning environments: Balancing teacher control and student autonomy. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(3), 369-385. <https://doi.org/10.14742/ajet.1081>
- Fiedler, S. H. D., & Våljataga, T. (2013). Personal learning environments: A conceptual landscape revisited. *eLearning Papers*, 35, 1–16.
- Finney, S.J., & DiStefano, C. (2006). Non-normal and categorical data in structural equation modeling. In G.R. Hancock, y R.O. Mueller (Eds.), *Structural equation modeling: A second course* (pp. 269-314). Information Age Publishing.
- 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.
- García-Martínez, J.A., Rosa-Napal, F.C., Romero-Tabeyayo, 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>

- García-Valcárcel, A., & Hernández, A. (2013). *Recursos tecnológicos para la enseñanza e innovación educativa* [Technological resources for teaching and educational innovation]. Síntesis S.A.
- Hair, J., Black, W. C., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. (2005). *Multivariate data analyses* (6<sup>a</sup> ed.). Prentice-Hall.
- Hu, L.T., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Izquierdo, I., Olea, J., & Abad, F. J. (2014). Exploratory factor analysis in validation studies: Uses and recommendations. *Psicothema*, 26(3), 395-400. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.349>
- Keereerat, C., Na-Songkhla, J., & Sujiva, S. (2019). A study of creating personal learning environments by students of the faculty of education majoring in computer education. *Journal of Education Studies*, 47(4), 176-196.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modelling* (3rd ed.). Guilford Press.
- Kompen, R., Edirisingha, P., Canaleta, X., Alsina, M., & Monguet, J. M. (2019). Personal learning environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telematics and Informatics*, 38, 194-206. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.003>
- Kop, R. (2011). The Challenges to Connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a Massive Open Online Course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 19-38. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.882>
- Kühn, C. (2017). Are students ready to (re)-design their personal learning environment? The case of the e-Dynamic. *Space, Journal of New Approaches in Educational Research* 6(1), 11-20. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.185>
- Lorenzo-Seva, U., & Ferrando, P.J. (2006). FACTOR: A computer program to fit the exploratory factor analysis model. *Behavioral Research Methods, Instruments and Computers*, 38(1), 88-91.
- Marín, V., Negre, F., & Pérez, A. (2014). Construction of the foundations of the PLE and PLN for collaborative learning. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 42(21), 35-43. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-03>
- Marsh, H. W., Balla, J. R., & Hau, K. T. (1996). An evaluation of incremental fit indices: A clarification of mathematical and empirical processes. En G. A. Marcoulides, y R. E. Schumacker (Eds.), *Advanced structural equation modeling techniques* (pp. 115-353). Erlbaum.

- McMillan, J.H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa. Una introducción conceptual* [Education Research. A conceptual introduction]. Editorial Pearson Educación, SA.
- Meza, J.M., Morales, M. E., & Flores, R. D. C. (2016). Individual variables related to instruction in the use of Personal Learning Environments. *Educación*, 25(48), 87-106.
- Muñiz, J. (2003). *Teoría clásica de los tests* [Classical Test Theory]. Pirámide.
- Muñiz, J., & Fonseca-Pedrero, E. (2019). Ten steps for test development. *Psicothema*, 31(1), 7-16. <https://10.7334/psicothema2018.291>
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill
- Osterlind, S.J. (1992) *Constructing test items: multiple-choice, constructed-response, performance, and other formats*. Kluwer Academic Publishers.
- Prendes-Espinosa, M.P., Castañeda-Quintero, L., Solano-Fernández, I.M., Roig-Vila, R., Aguilar-Perera, M.V., & Serrano-Sánchez, J.L. (2016). Validation of a questionnaire on work and learning habits for future professionals: exploring personal learning environments, *Relieve*, 2(2),1-46. <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.22.2.7228>
- Rahimi, E., Berg, J., & Veen, W. (2015). Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments. *Computers y Education*, 81, 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.012>
- Ramírez-Mera, U., & Tur, G. (2019). Security and reliability in the information management in personal learning environments (PLE) in higher education. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 70, 18-33. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1435>
- Şahin, 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/irrodl.v17i2.2284>
- Salleh, U. K. M., Zulnaidi, H., & Rahim, S. S. A. (2019). Factors affecting university students' lifelong learning in Indonesia. *MOJEM: Malaysian Online Journal of Educational Management*, 8(1), 82-97. <https://mojem.um.edu.my/article/view/21366>
- Sanduvete-Chaves, S., Chacón-Moscoso, S., Sánchez-Martín, M., & Pérez-Gil, J. A. (2013). The revised Osterlind Index. A comparative analysis in content validity studies. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-20. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.10.2.11821>

Sireci, S.G. (1998). Gathering and analyzing content validity data. *Educational Assessment*, 5(4), 299-321. [https://doi.org/10.1207/s15326977ea0504\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326977ea0504_2)

Vigil-Colet, A., Navarro-González, D., & Morales-Vives, F. (2020). To reverse or to not reverse Likert-type items: That is the question. *Psicothema*, 32(1), 108-114. <https://doi.org/10.7334/psicothema2019.286>

#### 4.1.5 Artículo V. Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education.

Referencia	
García-Martínez, J. A., Rosa-Napal, F. C., Romero-Tabeyayo, I., López-Calvo, S., y Fuentes-Abeledo, E. J. (2020). Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education. <i>Sustainability</i> , 12(19), 8180. <a href="https://doi.org/10.3390/su12198180">https://doi.org/10.3390/su12198180</a>	
Revista	
Sustainability	<a href="https://www.mdpi.com/journal/sustainability">https://www.mdpi.com/journal/sustainability</a>
Indexaciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Journal Citation Reports</li> <li>• Norwegian Register for Scientific Journals, Series and Publishers (NSD)</li> <li>• SCImago (Elsevier)</li> <li>• AGRIS</li> <li>• Animal Science Database</li> <li>• CAB Abstracts</li> <li>• CAPlus / SciFinder</li> <li>• Current Contents - Agriculture, Biology y Environmental Sciences</li> <li>• Current Contents</li> <li>• Social y Behavioral Sciences</li> <li>• DOAJ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scopus.</li> <li>• EconPapers / RePEc</li> <li>• FSTA (IFIS)</li> <li>• GEOBASE (Elsevier)</li> <li>• Global Health</li> <li>• IDEAS / RePEc</li> <li>• Inspec (IET)</li> <li>• Review of Agricultural Entomology (CABI)</li> <li>• SCIE /</li> <li>• Web of Science (Clarivate)</li> <li>• Scopus (Elsevier)</li> <li>• SSCI / Web of Science (Clarivate)</li> </ul>
Impacto	
JCR: 2.573 (Q3)	SJR (Scopus): 0,58 (Q2)



Article

# Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education

José-Antonio García-Martínez <sup>1,2,\*</sup> , Francisco-César Rosa-Napal <sup>3</sup>, Isabel Romero-Tabeyo <sup>4</sup>, Sara López-Calvo <sup>2</sup>  and Eduardo-José Fuentes-Abeledo <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Research Center in Teaching and Education, Nacional University, Heredia 86300, Costa Rica

<sup>2</sup> Department of Pedagogy and Didactics, University of A Coruña, 15071 A Coruña, Spain; sara.lopez.calvo@udc.es

<sup>3</sup> Department of Specific Didactics and Research Methods and Diagnosis in Education, University of A Coruña, 15071 A Coruña, Spain; francisco.rnapal@udc.es

<sup>4</sup> Department of Applied Didactics, University of Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, Spain; isabel.romero.tabeyo@usc.es

<sup>5</sup> Department of Pedagogy and Didactics, University of Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, Spain; eduardo.fuentes@usc.es

\* Correspondence: jose.garcia.martinez@una.cr

Received: 16 September 2020; Accepted: 30 September 2020; Published: 4 October 2020



**Abstract:** The effective use of Information and Communications Technology (ICT) and the discussion surrounding its educational contributions in formal settings are key elements in the analysis of personal learning environments (PLE). The aim of this study was to analyze the tools that students use to access information, create content, and share and interact in the framework of higher education. The study took a quantitative approach, using an ex post facto, transactional design. Data collection was via the application of a questionnaire to a stratified probabilistic sample ( $n = 1187$ ) of university students on different courses at the National University (Costa Rica). Analysis of the data showed moderate use of tools in students' PLEs. Students made more frequent use of resources aimed at accessing information, followed by applications for sharing and interacting, and, to a lesser extent, content creation. We also found significant differences in the use of tools depending on sex, previous education in technology, and academic performance. We recommend the inclusion of open, flexible learning strategies in university education which incorporate the various technological resources available in the digital era to ensure the development of PLEs and lifelong learning.

**Keywords:** ICT; personal learning environment; web 2.0; university students; formal education; higher education

## 1. Introduction

Formal education in general, and higher education in particular, are witnessing a technological revolution resulting in significant changes to pedagogical processes and to the way education is conceived and organized in line with the current demands of the knowledge society [1]. The inclusion of Information and Communications Technology (ICT) in higher education may produce a deep transformation [2] that would be beneficial in a variety of aspects: on the one hand, the development of new metacognitive skills [3] in response to the dynamic learning styles required of current university students, and on the other, in line with the paradigm of sustainable development, the encouragement of growth in all aspects and areas of society [4].

Access to and effective use of ICT can promote the democratization of education, supporting teaching processes that encourage equality and integration of less advantaged social groups, to construct

a fairer, more sustainable society. Factors which contribute to this include access to and management of information, content creation, the possibility of sharing information quickly and free of charge, and the ease of online iteration [5]. However, despite the many studies on this topic, use of ICT in higher education does not guarantee that the benefits these tools may produce in the teaching/learning process will be taken advantage of [6]. In some cases, this is due to poor teacher training [7] as well as a lack of instructional design linking teaching strategies, tools, and underlying pedagogical theory [8].

Various international bodies, such as the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), have proposed breaking the paradigm of higher education institutions in order to move the axis of learning from the educational institution to the student, promoting an active, conscious process on the part of the learner [9]. In this regard, the effective use of ICT may facilitate the development of skills and abilities for self-directed, lifelong, and life-wide learning [10,11] which may help reduce the various gaps between different levels in society and help address some of the current challenges in the work environment [12] which are largely based on the knowledge economy [13].

## 2. Personal Learning Environment

The development of ICT—especially web 2.0—has made a great expansion of knowledge possible, now that people have been able to move from a merely receptive role and become active agents in the creation and diffusion of content. Learning is an activity that continues throughout life, nourished by various sources of knowledge in formal, non-formal, and informal settings. Nowadays, thanks to the ease of access and the huge development and spread of ICT, technological mediation is a common resource in learning processes regardless of the level, environment, or system in which they take place. It is in this framework that higher education institutions must face the challenges of transforming and reassessing education and training programs for their students in response to society's demands [14]. Although we can find antecedents from several decades ago, technological proliferation makes a reawakening of what some authors consider a new educational approach [15], called the Personal Learning Environment (PLE).

In recent years, the idea of the PLE has given rise to much debate, and has had a significant impact in the field of educational technology [16]. Consequently, there is no consensus in the scientific community regarding the definition [17]. On the one hand, there are the authors who defend the position of a pedagogical approach, and on the other those who advocate a more technical meaning, as a set of tools. In the framework of this research, a more holistic perspective corresponded in which the PLE is composed of tools, activities, and connections [15] that are used to learn, from a perspective that is inseparably both pedagogical and technological. In other words, a PLE allows one to make the most of the potential of ICT and incorporate it into both formal and informal learning processes [16], giving prominence to student learning [18].

There have also been discussions about the components of PLE. For this study, we considered the structure proposed in [15], which defined three PLE components: tools and strategies for accessing information, content creation, and interaction and information exchange.

## 3. The Components of PLE

Given the amount of online information we are exposed to nowadays, as well as the many formats that are adapted to different learning styles [19], information access is a particularly important component in PLEs. Effective searching, along with filtering and information management are essential for university students, particularly in order to produce more autonomous, lifelong, learning processes which can and should be continued after university. Various studies have indicated that this is one of the most helpful components for university students' PLEs [20–22]. Results of those studies noted that the most commonly used tools were general search engines and video channels, whereas podcasts, newsletters, RSS readers, and microblogging were used less frequently [20].

Content generation tools and strategies are another PLE component. Nowadays, students have an enormous range of applications (many of which are free) for creating their own content. In this regard, the multiplicity of resources allows skills to be developed which are related to reflection, summarizing ability, structuring ideas, and creativity, among others [15]. Given the individual nature of PLEs, there are no absolutely required tools for them; however, some studies [23,24] refer to resources such as blogs, wikis, and social networks, among others, as useful resources for developing PLEs. Other studies [21,25,26] indicate that this component (focused on content creation) is less well-developed in university student PLEs due to students not being aware of many web 2.0 resources, as well as the use of traditional desktop tools that make interaction, collaborative working, and rapid content diffusion difficult [25].

Lastly, the most social component of PLEs is about sharing information and interacting with other users [27]. In this regard, the nodes that can be created between various connection options are important, giving rise to personal knowledge networks (PKN) which transcend formal education, and provide autonomous, lifelong learning [28]. As with the previous components, there are many resources that allow interaction, exchange of content, and collaborative learning [5,29]. Previous studies have indicated that the most commonly-used tools for communication and publishing focus on social networks and video channels [30], particularly via mobile phones [31], although they also note that the use of these tools is not necessarily linked to formal education or educational aims [32].

#### 4. Higher Education and PLE

As noted above, PLEs support self-directed and lifelong learning, and one characteristic of this educational approach is the decentralization of learning from the higher education institute towards the student [33]. PLEs can be included in formal and informal educational settings; however, right from the start, they can lead to a path that means including ICT through appropriate teaching design [8] which benefits various subject curricula and has a positive impact on the students.

Various studies have linked the use of ICT with academic performance, with students making more frequent and effective use of it having higher grades [34]. Similarly, [35] related talented students with familiarization with digital data, along with the conscious design of their PLEs, characterized by interest in sharing and discussing their knowledge during the educational process. However, the construction and development of PLEs is not without obstacles which may be technical or pedagogical [8]. Students need new skills and abilities [36] to make the most of the potential of ICT in their PLEs, and these skills may be affected if the students do not see the benefits, or if their teachers lack training [7,22].

In addition, some studies have warned that traditional mediation strategies in the teaching/learning process in formal settings, and particularly universities, may be at the detriment of student PLEs due to poor inclusion of ICT [37]. In contrast, there is a range of ICT possibilities that can complement formal education which may be realized via the development of PLEs, characterized by being practical, open, dynamic, and allowing socialization and collaborative working [18].

#### 5. Methodology

This study is part of a broader project analyzing PLEs in university students. The study was undertaken from a quantitative perspective. We used a non-experimental [38], transactional design, as we did not manipulate variables, and data were collected at a single timepoint [39].

##### 5.1. Objective and Hypothesis

Bearing in mind the above, our overall study objective is to analyze Costa Rican university students' PLEs based on the tools they use in the context of higher education in each of the PLE components (accessing information, content creation, and communication). We hypothesize the following:

1. There will be significant differences with respect to sex in the frequency of ICT use in each of the PLE components.
2. Education in ICT will produce significant differences in the development of student PLEs.

3. There will be significant differences in student academic performance in accordance with the development of PLEs.

### 5.2. Population and Sample

The overall population ( $N = 3165$ ) comprised final-year university students carrying out either bachelor's or licentiate degrees at the Costa Rica National University (UNA) on the Omar Dengo and Benjamin Núñez campuses.

The sample ( $n = 1187$ ) was stratified and probabilistic [39], with the strata being the faculties making up the UNA. To calculate the sample, we used the finite population formula [40]: error 3%, 95% confidence level, and the expected proportion ( $p = 5\%$ ). We also considered representativeness, gathering data from 51 courses in the seven knowledge areas in the UNA.

The age of the students in the sample ranged from 20 to 57 years old, with a mean of 24 years ( $SD = 4.18$ ). Almost two-thirds (64.1%) were women; the remaining 35.9% were men. In terms of academic performance, 30.0% had never failed a course and had a mean grade over 9; 26.6% had never failed a course but had a mean grade below 9; and 43.5% had failed at least one course.

### 5.3. Data Collection Instruments and Techniques

We used a survey to collect data via a questionnaire created ad hoc following a thorough review of the literature and bearing in mind the theoretical and methodological guidelines for creating these types of instruments [41]. The instrument was constructed in different blocks of closed questions. In this study, we present data from the block related to ICT in formal education, which had 30 Likert-type items measuring the three PLE components: finding, creating, and sharing information. Each item had 5 response options (from 1 = never to 5 = always). Internal consistency testing via Cronbach's alpha gave a coefficient of  $\alpha = 0.83$ .

### 5.4. Procedure and Data Analysis

To ensure content validity, we submitted the questionnaire for expert validation. It was reviewed by 20 professionals in higher education, research methodology, and educational technology. Based on their assessment, we created the first version of the scale. That was submitted to a pilot study with 45 students with similar characteristics to the final sample. The results of that test allowed us to confirm that the scale functioned in that context. A printed version of the questionnaire was given out in classrooms, and students were given 20 min to complete it. The first page of the instrument informed students of the research objectives; the procedures for handling data; and the voluntary, anonymous, and confidential nature of the study, as well as informing them that they could drop out of the study at any time without giving any explanation. As they were all adults, we obtained oral informed consent, and them handing in the completed questionnaire implied their consent for us to use the data for the study objective.

Once we had collected the information, we produced a database using SPSS v.21. We performed descriptive tests about position and distribution. Following that, we carried out Pearson correlations between the study variables. Finally, we performed comparisons between groups using MANOVA, ANOVA, and the Student  $t$  test, following confirmation of normality (using the Kolmogorov–Smirnov test for different groups) and equality of variance (using Levene's test).

## 6. Results

### 6.1. Descriptive Analysis of the ICT Tools in Formal Learning Scale

First, we calculated statistics of central tendency and distribution of the items making up the scale (Table 1). In the accessing information component, the most often-used tools were general search engines with a mean of 4.29 ( $SD = 1.11$ ), advanced search engines ( $M = 4.15$ ,  $SD = 1.20$ ), and video channels ( $M = 3.78$ ,  $SD = 1.18$ ). The least-used tools for finding information were massive open online courses (MOOCs) ( $M = 1.48$ ,  $SD = 0.97$ ), information management applications ( $M = 1.77$ ,  $SD = 1.18$ ), and the National University archives ( $M = 2.70$ ,  $SD = 1.48$ ).

**Table 1.** Descriptive statistics organized by personal learning environments (PLE) components.

	1		2		3		4		5		M	SD
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<b>Accessing information</b>												
1. Blogs, wikis, websites . . . for reading	85	7.2	157	13.3	299	25.3	324	27.4	316	26.8	3.53	1.22
4. Video tutorials (Youtube, Vimeo, etc.)	54	4.6	96	8.2	338	28.9	345	29.5	337	28.8	3.70	1.11
17. Institutional archives	379	32.8	156	13.5	238	20.6	193	16.7	188	16.3	2.70	1.48
18. Video Channels (YouTube, etc.) searching for information	67	5.7	92	7.8	297	25.2	300	25.4	424	35.9	3.78	1.18
20. Advanced search engines (Google scholar, etc.)	80	6.8	53	4.5	129	11.0	263	22.4	651	55.4	4.15	1.20
23. “Read later” applications (Pocket, Instapaper, etc.)	740	62.7	168	14.2	142	12.0	68	5.8	63	5.3	1.77	1.18
24. Massive Open Online Courses (MOOC)	878	74.2	147	12.4	87	7.4	36	3.0	35	3.0	1.48	0.97
26. Specialist databases in your area of study	111	9.5	93	8.0	240	20.5	297	25.4	428	36.6	3.72	1.29
27. General search engines (Google, Bing, Yahoo, etc.)	52	4.5	52	4.5	117	10.2	219	19.0	710	61.7	4.29	1.11
35. Podcast listening tools (SoundCloud, iVoox, Spotify, etc.)	544	44.2	148	12.6	188	15.9	117	9.9	205	17.4	2.44	1.54
<b>Content creation</b>												
3. Image editors (Photoshop, Gimp, iMovie, etc.)	3282	32.4	267	22.6	303	25.7	142	12.0	86	7.3	2.39	1.11
5. Audio editing tools (Audacity, Adobe Audition, SoundForge, etc.)	605	51.0	264	22.4	165	14.0	91	7.7	54	4.6	1.92	1.17
6. Multimedia creation resources (Prezi, Glogster, Powtoon, etc.)	164	13.9	176	14.9	276	23.4	269	22.8	297	25.1	3.30	1.36
13. Text processors (Word, Write, Wordpad, etc.)	21	1.8	19	1.6	42	3.6	112	9.5	986	83.6	4.71	0.76
14. Spreadsheets (Excel, etc.)	152	13.0	158	13.5	253	21.6	252	21.5	356	30.4	3.43	1.38
19. Digital task managers (Evernote, Trello, WunderList, Google Tasks, etc.)	592	49.9	207	17.5	182	15.3	121	10.2	84	7.1	2.07	1.30
21. Digital project management (MS Project, Basecamp, Gantt PV, etc.)	780	66.1	181	15.3	136	11.5	55	4.7	28	2.4	1.62	1.02
28. Information creation tools (blog, wiki, YouTube)	292	25.4	238	20.7	259	21.8	164	14.3	197	17.1	2.77	1.41
29. Data analysis programs (SPSS, Atlas ti, etc.)	598	50.8	171	14.5	206	17.5	120	10.2	82	7.0	2.08	1.31
32. Collaborative document creation (Google Docs, etc.)	108	9.3	70	6.0	132	11.3	231	19.8	623	53.5	4.02	1.31
36. Presentations (PowerPoint, Keynote, etc.)	52	4.4	20	1.7	110	9.3	258	21.9	737	62.6	4.37	1.03
<b>Sharing information</b>												
2. Microblogging networks (Twitter, etc.)	598	52.3	261	22.8	157	13.7	70	6.1	58	5.1	1.89	1.16
7. Networks for gathering and commenting on content (Tumblr, Pinterest, ScoopIt)	580	49.2	235	19.9	193	16.4	87	7.4	83	7.0	2.03	1.26
8. Professional networks (LinkedIn, etc.)	588	50.1	218	18.6	201	17.1	103	8.8	64	5.5	2.01	1.23
9. General social networks (Facebook, Instagram, Google+)	245	20.9	215	18.4	239	20.4	174	14.9	298	25.4	3.06	1.48
10. Mobile messaging (WhatsApp, etc.)	45	3.9	42	3.6	157	13.5	229	19.7	687	59.2	4.27	1.07
11. Email, calendar, task, and contact managers, etc. (Outlook, Gmail, etc.)	19	1.6	19	1.6	60	5.1	203	17.1	883	74.6	4.61	0.79
12. Videoconferencing (Skype, etc.)	405	34.1	243	20.6	265	22.5	167	14.2	99	8.4	2.42	1.31
15. Social bookmarking (Delicious, Diigo, etc.)	966	82.3	113	9.6	53	4.5	23	2.0	19	1.6	1.31	0.79
22. Storing and exchanging files in the cloud (Dropbox, Drive, Box, Onedrive)	41	3.5	50	4.2	136	11.5	256	21.6	703	59.3	4.29	1.05

Note: n = 1187; response options 1 = “never”; 2 = “almost never”; 3 = “occasionally”; 4 = “almost always”; 5 = “always”; M = mean; SD = standard deviation.

For content creation, students most often used text processors ( $M = 4.71$ ,  $SD = 0.76$ ), resources for creating presentations ( $M = 4.37$ ,  $SD = 1.03$ ), and resources for collaborative working ( $M = 4.02$ ,  $SD = 1.31$ ). The tools they used least often were digital task managers ( $M = 2.07$ ,  $SD = 1.30$ ) and data analysis programs ( $M = 2.08$ ,  $SD = 1.31$ ).

Lastly, the most commonly used tools for sharing information were email ( $M = 4.61$ ,  $SD = 0.79$ ), applications for cloud storage and exchange of information ( $M = 4.29$ ,  $SD = 1.05$ ), and mobile messaging ( $M = 4.27$ ,  $SD = 1.07$ ). The tools students used least often were social bookmarking ( $M = 1.31$ ,  $SD = 0.79$ ), microblogging networks ( $M = 1.89$ ,  $SD = 1.16$ ), and professional networks ( $M = 2.01$ ,  $SD = 1.23$ ).

We calculated Pearson correlations between the overall scale and the components. Table 2 gives the coefficients, which were positive and high, ranging between 0.57 and 0.87. With regard to internal consistency, Cronbach alpha coefficients were satisfactory. Finally, it is worth noting that the highest scoring component was information access ( $M = 3.34$ ;  $SD = 0.62$ ), followed by sharing information ( $M = 3.04$ ;  $SD = 0.59$ ), and lastly content generation ( $M = 2.97$ ;  $SD = 0.59$ ). The mean in the overall scale was  $M = 3.00$  ( $SD = 0.50$ ).

**Table 2.** Correlation matrix and descriptive statistics for the overall scale and components.

	1	2	3	4	Alfa	M	SD	Sk	Rku
Access (1)	1	0.617 **	0.569 **	0.848 **	0.73	3.34	0.62	-0.15	0.15
Creation (2)	0.617 **	1	0.595 **	0.870 **	0.76	2.97	0.59	0.12	0.18
Sharing (3)	0.569 **	0.595 **	1	0.802 **	0.75	3.04	0.59	0.01	0.07
Overall scale (4)	0.848 **	0.870 **	0.802 **	1	0.83	3.00	0.50	0.15	0.60

Note: \*\* The correlation is significant at the level of 0.01 (bilateral). 1 = "access"; 2 = "creation"; 3 = "sharing"; 4 = "overall scale"; Alfa = Cronbach alpha coefficient; M = mean; SD = standard deviation; Sk = skewness; Rku = kurtosis.

### 6.2. Analysis of Sex-Related Differences in the Use of ICT

We used the Student  $t$  test to identify sex-related differences in the use of ICT. We first tested normality, using the Kolmogorov–Smirnov test ( $p > 0.05$ ) for both groups (men and women), and the equality of variance using Levene's test ( $p$  value  $> 0.05$ ). As Table 3 shows, women had higher mean scores, with significant differences in the overall scale and its three components.

**Table 3.** Results of the Student  $t$  test with respect to sex.

Variable "Sex"	Group Statistics			T Test for Equivalence of Means		
	Sex	Mean	SD	t	df	Sig. (Bilateral)
Access	M	3.31	0.61	2.469	1183	0.014
	F	3.41	0.66			
Creation	M	2.98	0.62	2.967	1183	0.003
	F	3.09	0.68			
Sharing	M	3.01	0.64	3.745	1183	0.000
	F	3.15	0.64			
Overall scale	M	3.00	0.54	3.441	1183	0.001
	F	3.11	0.60			

Note: SD = standard deviation; df = degrees of freedom; Sig = significance.

### 6.3. Analysis of Differences Related to the Variable Education in ICT

The majority of students (80.9%) reported having carried out specific courses in ICT, while 19.1% had not. Of those who had received ICT training, 38% had done so as part of their degree curriculum,



while the other 62% had done so in informal settings. Only 13.4% reported having carried out a virtual course, formal or otherwise.

First, we tested normality using the Kolmogorov–Smirnov test, giving a non-significant “ $p$ ” level ( $p > 0.05$ ) for the two groups (with and without ICT training). We also performed Levene’s test ( $p$ -value  $> 0.05$ ) to test the equality of variances. The results of the Student  $t$  test (Table 4) comparing the means between groups showed that students who had previously been educated in ICT had higher scores in the overall scale as well as in each of the components. This confirms that there were differences in the use of each of the PLE components with regard to the variable education in ICT.

**Table 4.** Group statistics and results of Student  $t$  test with respect to the variable education in ICT.

Variable “ICT Education”	Group Statistics			T Test for Equality of Means		
	ICT Education	Mean	SD	t	df	Sig. (Bilateral)
Access	Yes	3.37	0.63	3.184	1180	0.001
	No	3.21	0.57			
Creation	Yes	3.00	0.59	3.616	1180	0.000
	No	2.84	0.56			
Sharing	Yes	3.07	0.60	3.759	1180	0.000
	No	2.91	0.55			
Overall scale	Yes	3.03	0.51	3.923	1180	0.000
	No	2.88	0.46			

Note: SD = standard deviation; df = degrees of freedom; Sig = significance.

#### 6.4. Analysis of Differences in the Use of ICT in Higher Education in Relation to the Variable Academic Performance

We performed a unidirectional multivariate analysis of variance between groups to examine the differences in students’ academic performance (independent variable) in regard to the ICT use scale, using the components of that scale as the dependent variables. Before carrying out the MANOVA for the academic performance variable, we examined the homogeneity of covariance using Box’s M test, the result of which (Box M = 247.9 F = 12.3  $p = 0.000$ ) showed that the assumption was not met. Due to that, we chose to use Pillai’s Trace to analyze the multivariate significance of the main effects, following the recommendations from [42]. The MANOVA showed a significant main effect for academic performance: Pillai’s Trace = 0.064, F (8,2346) = 9.727,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.032$ . Subsequent univariate ANOVA tests demonstrated that students who had not failed any courses and who had mean grades above 9 scored significantly higher in the use of ICT (F (2,1175) = 29.65,  $p = 0.000$ ) than those who had not failed any courses but had mean grades below 9, and those who had failed courses. We found the same for each of the components: accessing information (F (2,1175) = 6.506,  $p = 0.002$ ), content creation (F (2,1175) = 30.73,  $p = 0.000$ ), and sharing information (F (2,1175) = 6.438,  $p = 0.002$ ). As Table 5 shows, we found differences in both the overall scale and each of the PLE components. The results show greater use of ICT resources by students who have mean grades above 9 than either of the other two groups.

**Table 5.** Descriptive statistics (mean and standard deviation) of use of ICT tools in relation to academic performance.

	Mean Grade over 9 (no fails)		Mean Grade under 9 (no fails)		Failed At Least One Course	
	M	SD	M	SD	M	SD
Access	3.50	0.69	3.23	0.61	3.24	0.63
Creation	3.26	0.78	2.96	0.59	2.96	0.58
Sharing	3.30	0.69	3.00	0.58	3.01	0.63
Overall scale	3.26	0.70	3.00	0.48	2.98	0.52

## 7. Discussion and Conclusions

Bearing in mind the changes in educational processes from the inclusion of ICT [1,2], it is important to analyze the PLEs of university students—who will soon be joining the labor force—to understand the contribution of higher education. In this regard, developing PLEs can stimulate and strengthen skills that modern society needs [3,36], in addition to what it can contribute to various areas of society [4].

Our results show how university students use different tools in their PLEs during the formal learning process during higher education. Students had moderate scores in the overall scale, in line with indications from some authors [7] about the use of ICT in higher education not necessarily leading to improvements to the educational process [32]. In this regard, it is necessary for the university to encourage the development of PLEs via designs that include strategies, tools, and emerging theories [8], and which also facilitate autonomous, lifelong, and life-wide learning [10,11].

Specifically, we found the highest scores in the accessing information component, although they were moderate, in line with other similar studies [21,22]. The most commonly-used tools were general search engines, advanced search engines, and video channels, while the least-commonly used were MOOCs, information management applications, and institutional archives. This is consistent with the results of previous studies [20]. The lack of awareness and scant use of resources such as podcasts, newsletters, RSS readers, or professional networks shows that students were not making the most of the potential of ICT in searching for and accessing information in higher education. This is an important aspect considering the vast amount of information available to students, the many formats that align with different learning styles [19], and the need to filter and manage it in order to properly incorporate it into the learning process [18].

Content generation produced the lowest scores, as previous research has also reported [21,25,26]. This may be detrimental to activities within the PLE such as reflection, summary, creativity, and organization [15], and is something that should be reinforced in formal educational settings. Within content generation, the most commonly-used resources were text processors, applications for producing presentations, and resources for collaborative working. Little-used resources included digital task management and programs for management and analysis of data. Although PLEs are characterized by being flexible, dynamic, and individual, some authors [23,24] have suggested resources that would facilitate their construction and reinforcement. It is notable how students only used web 2.0 resources aimed at creating collaborative content, and were much more likely to use desktop resources that make it harder to share information or interact with other users, which is in line with findings from other studies [25]. This may be reinforced by traditional higher education practices in which ICT hardly features [37] despite the many possibilities it offers.

As with the other components, we found moderate scores in sharing information, something which affects the social structure of PLEs [27]. Students were not making the most of the strengths of ICT for interaction and exchange of content, with the idea that no one learns alone, and they were failing to take advantage of collaborative learning opportunities [5,15]. The most commonly-used resources were email managers, and resources aimed at cloud storage and information exchange, and mobile applications, which is similar to results from other studies [30,31]. The scant use of social bookmarking, microblogging, and professional networks may negatively affect the creation of PKNs [28] outside the university setting. This may lead to stagnation of students' autonomous learning in the different areas of performance [13].

Our analysis confirmed all of our hypotheses. In terms of sex, there were significant differences in the frequency of use of ICT tools in each of the PLE components, with women making more use of them. This finding supports the results of other similar studies [43]. However, it is important to highlight what is more controversial from our analysis in the face of a lack of conclusive studies, and the conflicting results in that regard.

Our data analysis confirmed that education in ICT produced significant differences in students' PLEs. More specifically, students who had received some training in ICT scored higher in the overall PLE scale and in each of the components. The competencies needed to effectively use ICT are changing



as the tools proliferate [36], especially web 2.0 and the semantic web 3.0 [37]. Given that, and as long as higher education does not integrate open, flexible strategies with study plans [18], it becomes necessary to provide training through specific courses which address technical, and particularly pedagogical, aspects [37].

There were also significant differences in students' academic performance according to the development of PLEs. Students who made more use of ICT in their PLEs had higher mean grades. This is in line with findings from other studies [34,35] which also note the importance of conscious construction and development of PLEs, and that their potential lies, beyond the resources used, in a comprehensive, pedagogical approach to the idea [15,37].

It is worth noting that to address some of the limitations of this study, it would be useful to broaden the sample to other universities and higher education institutions in Costa Rica, and even to extend the research to other countries, to allow comparisons to be made. It would also be interesting to implement a longitudinal study that would allow us to see how student use of ICT tools changes over time in formal learning environments. In addition, complementing this study with a more qualitative study would allow us to triangulate data, producing richer, more valid results.

**Author Contributions:** Conceptualization, J.-A.G.-M., F.-C.R.-N.; I.R.-T., and S.L.-C.; formal analysis, J.-A.G.-M., I.R.-T., and E.-J.F.-A.; methodology, J.-A.G.-M. and S.L.-C.; validation, J.-A.G.-M., F.-C.R.-N., E.-J.F.-A., J.-A.G.-M., F.-C.R.-N., and E.-J.F.-A.; formal analysis, J.-A.G.-M. and I.R.-T. All authors equally contributed to the writing and review of this article. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This article was produced within the research framework: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (Learning ecologies in the digital age: new opportunities for secondary education teacher training) (ECO4LEARN-SE), partially financed by the Ministry of Science, Innovation, and Universities (Reference RTI2018-095690-B-I00).

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

1. Casillas, M.A.; Ramírez Martinell, A.; Morales, C. Los saberes digitales de los bachilleres del Siglo XXI. *Rev. Mex. Investig. Educ.* **2020**, *25*, 317–350.
2. Casillas, M.A.; Ramírez, A. Digital culture and institutional change in universities. *Rev. Educ. Super.* **2019**, *48*, 97–111. [CrossRef]
3. Boza, A.; Conde, S. Web 2.0 in higher education: Attitude, training, use, impact, challenges and tools of web 2.0. *Digit. Educ. Rev.* **2015**, *28*, 45–58.
4. Brown, A.J.; Snower, D.J. Skills Development: Rethinking the Future. Organization for Economic Cooperation and Development. The OECD Observer 2012. Available online: <https://bit.ly/2XRiZCh> (accessed on 9 August 2020).
5. Vlachopoulos, D.; Makri, A. Online communication and interaction in distance higher education: A framework study of good practice. *Int. Rev. Educ.* **2019**, *65*, 605–632. [CrossRef]
6. Castañeda, L.; Esteve, F.; Adell, J. Why rethinking teaching competence for the digital world? *Rev. Educ. A Distancia* **2018**, *56*, 1–20. [CrossRef]
7. Esfijani, A.; Zamani, B.E. Factors influencing teachers' utilisation of ICT: The role of in-service training courses and access. *Res. Learn. Technol.* **2020**, *28*, 1–16. [CrossRef]
8. Romero, J.J.; Moreno, A.; Sola, T. Training needs assessment of andalusian teachers in educational digital resources authoring for virtual learning environments. *J. Educ. Teach. Train.* **2012**, *3*, 92–108.
9. Rejón-Guardia, F.; Polo-Peña, A.I.; Maraver-Tarifa, G. The acceptance of a personal learning environment based on Google apps: The role of subjective norms and social image. *J. Comput. High. Educ.* **2020**, *32*, 203–233. [CrossRef]
10. Aoki, K. Technologies for Lifelong and Lifewide Learning and Recognition: A Vision for the Future. In *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum*; Yu, S., Ally, M., Tsinakos, A., Eds.; Springer: Singapore, 2020; pp. 41–52.
11. González-Sanmamed, M.; Sangrà, A.; Souto-Seijo, A.; Estévez, I. Learning ecologies in the digital age: Challenges for higher education. *Publicaciones* **2018**, *50*, 83–102. [CrossRef]

12. Martínez, C.; Riopérez, N.; Lord, S.M. Lifelong learning competences development program for higher education. *Pedagog. Soc. Rev. Interuniv.* **2013**, *22*, 137–151.
13. León-Pérez, F.; Bas, M.C.; Escudero-Nahón, A. Self-perception about emerging digital skills in Higher Education students. *Comunicar* **2020**, *62*, 91–101. [[CrossRef](#)]
14. Ordaz-Guzmán, T.; González-Martínez, J. Analysing knowledge building strategies in personal learning environments. *Apertura* **2019**, *11*, 6–21. [[CrossRef](#)]
15. Castañeda, L.; Adell, J. *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el Ecosistema Educativo en Red*; Marfil: Alcoy, Spain, 2013.
16. Castañeda, L.; Tur, G.; Torres-Kompen, R. Impacto del concepto PLE en la literatura sobre educación: La última década. *Rev. Iberoam. Educ. A Distancia* **2019**, *22*, 221–241. [[CrossRef](#)]
17. Fiedler, S.H.; Våljataga, T. Personal learning environments: Concept or technology? *Int. J. Virtual Pers. Learn. Environ.* **2011**, *2*, 1–11. [[CrossRef](#)]
18. Yen, C.J.; Tu, C.H.; Sujo-Montes, L.E.; Harati, H.; Rodas, C.R. Using personal learning environment (PLE) management to support digital lifelong learning. *Int. J. Online Pedagog. Course Des.* **2019**, *9*, 13–31. [[CrossRef](#)]
19. Kompen, R.T.; Edirisingha, P.; Canaleta, X.; Alsina, M.; Monguet, J.M. Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telemat. Inform.* **2019**, *38*, 194–206. [[CrossRef](#)]
20. García-Martínez, J.A.; González-Sanmamed, M. Personal Learning Environments of Costa Rican Education Students: Analysis of Information Search Tools. *Rev. Investig. Educ.* **2017**, *35*, 389–407. [[CrossRef](#)]
21. Şahin, S.; Uluoyol, Ç. Preservice Teachers' Perception and Use of Personal Learning Environments (PLEs). *Int. Rev. Res. Open Distrib. Learn.* **2016**, *17*, 141–161. [[CrossRef](#)]
22. Tirado, P.; Roque, M.d.P. ICT and educational contexts: Frequency of use and function of university students. *Rev. Electrónica Tecnol. Educ.* **2019**, *67*, 31–47. [[CrossRef](#)]
23. Attwell, G. Personal learning environments-the future of elearning. *Elearning Pap.* **2007**, *2*, 1–7.
24. Nández-Rodríguez, J.J.; Solano-Guerrero, J.C.; Bernal-Castillo, E. Ambientes digitales de aprendizaje en educación a distancia para la formación inicial de docentes: Percepciones acerca de su pertinencia. *Rev. Investig. Desarro. E Innovación* **2019**, *10*, 107–119. [[CrossRef](#)]
25. García-Martínez, J.A.; González-Sanmamed, M. How do Costa Rican education students generate and manage content: A contribution to the study of their personal learning environment. *Digit. Educ. Rev.* **2019**, *36*, 15–35. [[CrossRef](#)]
26. López, P.; González, V.; Aguiar, M.; Artiles-Rodríguez, J. La gestión de la información en entornos personales de aprendizaje: Estudio exploratorio en alumnado de último curso de grado. *Rev. Complut. Educ.* **2017**, *28*, 35–52.
27. Cabero, J.; Arancibia, M.L.; Valdivia, I.; Aranedas, S.M. Typologies for Technological Innovation in Teachers of Higher Education based on an analysis of conglomerates: An exploratory study. *RED: Rev. Educ. A Distancia* **2017**, *5*, 1–21. [[CrossRef](#)]
28. Chatti, M.A.; Dakova, S.; Thüs, H.; Schroeder, U. Tag-based collaborative filtering recommendation in personal learning environments. *Trans. Learn. Technol.* **2013**, *6*, 337–349. [[CrossRef](#)]
29. Hernández-Sellés, N.; Muñoz-Carril, P.C.; González-Sanmamed, M. Interaction in computer supported collaborative learning: An analysis of the implementation phase. *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.* **2020**, *17*, 1–13. [[CrossRef](#)]
30. García-Martínez, J.A.; González-Sanmamed, M. Communication and Interaction as Key Aspects of Personal Learning Environments: Perspectives of Costa Rican Education Students. *Rev. Electrónica Educ.* **2020**, *24*, 1–20. [[CrossRef](#)]
31. Núñez, J.P.; Almenara, J.; Meza, L. Personal Learning Environments (PLE) in College Students of Pedagogy. *RELATEC: Rev. Latinoam. Tecnol. Educ.* **2018**, *17*, 25–39. [[CrossRef](#)]
32. García-Martínez, J.A.; Fallas-Vargas, M.A.; Gamboa-Jiménez, A. Development of Personal Learning Environment: Assessment of an experience with university students. *Summa Psicológica UST* **2016**, *13*, 83–94.
33. Johnson, M.W.; Prescott, D.; Lyon, S. Learning in Online Continuing Professional Development: An Institutional View on the Personal Learning Environment. *J. New Approaches Educ. Res.* **2017**, *6*, 20–27. [[CrossRef](#)]
34. Pogrebnikov, A.K.; Shestakov, V.N.; Yakunin, Y. Personal learning environment as a tool for improving students' performance. *Perspect. Sci. Y Educ.* **2019**, *42*, 473–483. [[CrossRef](#)]

35. Kamińska, A. Personal Learning Environment of the Talented Student—Based on Their Own Experiences. *J. Educ. Cult. Soc.* **2019**, *10*, 76–84. [[CrossRef](#)]
36. Dabbagh, N.; Fake, H. College students' perceptions of personal learning environments through the lens of digital tools, processes and spaces. *J. New Approaches Educ. Res.* **2017**, *6*, 28–36. [[CrossRef](#)]
37. Ordaz, T.; González-Martínez, J. Hacia una visión aglutinadora del concepto de PLE. *Rev. Ciències L'educació* **2020**, *2*, 21–37. [[CrossRef](#)]
38. Mateo, A. La investigación ex post-facto. In *Metodología de la Investigación Educativa*; Bisquerra, R., Ed.; La Muralla: Madrid, Spain, 2014; pp. 195–229.
39. Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. *Metodología de la Investigación*, 2nd ed.; Editorial Mc Graw Hill: México DF, México, 2014.
40. Arnal, J.; Del Rincón, D.; Latorre, A. *Investigación Educativa: Fundamentos y Metodología*; Labor: Barcelona, Spain, 1992.
41. Muñoz, J.; Fonseca-Pedrero, E. Ten steps for test development. *Psicothema* **2019**, *31*, 7–16.
42. Tabachnick, B.G.; Fidell, L.S. *Using Multivariate Statistics*, 4th ed.; HarperCollins: New York, NY, USA, 2001.
43. González-Sanmamed, M.; Estévez, I.; Souto-Seijo, A.; Muñoz-Carril, P.C. Digital learning ecologies and professional development of university professors. *Comunicar* **2020**, *28*, 9–18. [[CrossRef](#)]



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

#### 4.1.6 Artículo VI. Herramientas asociadas al aprendizaje informal de estudiantes universitarios: un análisis desde los entornos personales de aprendizaje

Referencia	
García-Martínez, J.A. (2021). Herramientas asociadas al aprendizaje informal de estudiantes universitarios: un análisis desde los entornos personales de aprendizaje. <i>Publicaciones</i> , 51(2), [en prensa].	
Revista	
Publicaciones	<a href="https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones">https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones</a>
Indexaciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web of Science (Clarivate)</li> <li>• Scopus.</li> <li>• ERIH</li> <li>• ProQuest</li> <li>• IRISIE</li> <li>• REDIB</li> <li>• MLA International BibliographyCurrent</li> <li>• DOAJ: Directory of Open Access Journals</li> <li>• MIAR: Matriu d'Informació per a l'Anàlisi de Revistes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIRC: Clasificación integrada de revistas científicas</li> <li>• Dulcinea</li> <li>• Bases de datos ISOC</li> <li>• LATINDEX</li> <li>• DICE</li> <li>• CARHUS PLUS</li> <li>• RESH</li> <li>• DIALNET</li> <li>• Google Académico</li> <li>• REBIUN</li> </ul>
Impacto	
SJR (Scopus): 0,38 (Q2)	



Universidad de Granada

## REVISTA PUBLICACIONES

---

Dr. Oswaldo Lorenzo Quiles, Director de la revista *Publicaciones* de la Universidad de Granada (ISSN: 1577-4147), indexada en las bases de datos SCOPUS (SJR Q2), Web of Science (ESCI), ProQuest, ERIH PLUS, DOAJ, MLA Directory of Periodicals (Modern Language Association of America Directory of Periodicals), ISOC; DICE; RESH (del IEDCYT); CREDI (de la OEI); LATINDEX; DIALNET; REBIUN; SUMMAREV; ERCE; +MIAR (Matriz de Información para el Análisis de Revistas); REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico); Red de Bibliotecas y Archivos del CSIC; +Junta de Andalucía; DIGIBUG, DULCINEA, Carhus Plus+ y Google académico.

HAGO CONSTAR que D. José Antonio García Martínez, con DNI: 47055660Y, estudiante del Programa de Doctorado "Equidad e Innovación en Educación (de la Universidade da Coruña), es autor del artículo titulado "Herramientas asociadas al aprendizaje informal: oportunidades para potenciar los entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia", aceptado por esta revista para su publicación en 2021, volumen 51(2).

Para que así conste, expido y firmo este documento a 4 de febrero de 2021.



Fdo.: Dr. Oswaldo Lorenzo Quiles  
Director de la Revista *Publicaciones*

---

# 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 panemic

---

José-Antonio García-Martínez  
Universidad de A Coruña, A Coruña, España  
jose.garcia.martinez@una.cr  
<https://orcid.org/0000-0003-0709-0814>

## 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. Y, 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 las herramientas que 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 los componentes del PLE se desarrollan de forma moderada con relación al uso de las TIC. 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 utilizados 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 que las universidades implanten nuevas metodologías e impulsen estrategias más eficaces que permitan generar conciencia sobre 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, entorno personal de aprendizaje, 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 forming a personal learning environment (PLE) in particular, become favorable allies to this end. Moreover, they have been key during the times of pandemic in which formal education institutions all over the planet have been forced to close. The present study has the objective of analyzing 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 PLE components develop moderately in relation to the usage of ICT. Information search and management, in addition to the tools used for sharing and interacting,



are the components employed by a higher number of digital resources, while being used to a lesser extent 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 boost more efficient strategies that will 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, personal learning environment, Web 2.0, university students, informal learning, higher education

---

## Introducción

Desde hace unas décadas se ha evidenciado la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el desarrollo de las múltiples actividades que facilitan 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 un papel de mayor relevancia en muchos contextos y, muy especialmente en el ámbito de la enseñanza, al proporcionar mayores posibilidades de interacción entre el estudiantado y los centros educativos (Salinas, 2020), y facilitando 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 y 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 y sus agentes intervinientes han tenido que sortear la adversidad provocada por la pandemia para llevar a cabo la acción sustantiva de formación, investigación y transferencia que las 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).

Al respecto, por una parte, se pone en 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 hacer frente a la proliferación de los múltiples recursos disponibles



-especialmente de la web 2.0-. Por otro lado, también se debe de reconocer la importancia de la educación informal como promotora de habilidades deseables en la sociedad contemporánea, especialmente en la era COVID, donde se ha requerido un proceso de reorganización familiar y de mayor colaboración entre las personas que conviven para asumir las tareas y actividades cotidianas en los diversos ámbitos de actuación: personal, familiar, social, laboral, de ocio, etc. Los hechos acontecidos pueden 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), una vez que se reconocen las posibilidades que estos 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 alumnado. A través del desarrollo de los PLE se fomentará el aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje informal, se impulsarán los aprendizajes autodirigidos y el desarrollo de la toma de conciencia de la necesidad de asumir la formación a lo largo y ancho de la vida (Aoki, 2020; González-Sanmamed, Souto-Seijo, González & Estévez, 2019)

## **Personal Learning Environment**

Desde hace unas décadas el concepto de PLE ha sido motivo de reflexiones, debates e investigaciones (Castañeda, Tur y Torres-Kompen, 2019) plasmadas a través de diversos tipos de publicaciones. 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 sistemas, 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 y 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 y González-Martínez, 2020). Por otro lado, existe también una acepción más tecnológica de los PLE, la cual centra el interés en los recursos utilizados para la construcción y desarrollo de estos.

Para el presente trabajo se considera el 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 genera un aprendizaje consciente, que se nutre a partir de los recursos disponibles que cada persona adapta de acuerdo con el contexto y 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, Tu, Sujo-Montes, Harati & Rodas, 2019), promoviendo un aprendizaje autodirigido y a lo largo de la vida (González-Sanmamed et al., 2019).

Aunque se parte del carácter personal y holístico de los PLE, se proponen tres componentes que los transversalizan (Castañeda y 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. Aunado 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 sino, también, en las 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. Al respecto, el uso de los recursos se convierte en un aliado para el desarrollo del análisis, la creatividad, y la síntesis, así como de un feedback por parte de los usuarios que permite el diálogo y el mejoramiento continuo (Castañeda y Adell, 2013). Entre los recursos más utilizados para este fin se encuentran los blogs y las wikis (Ñáñez-Rodríguez, Solano-Guerrero & Bernal-Castillo, 2019). Con respecto a los blogs, investigaciones con estudiantes (Muñoz-Carril, González-Sanmamed & Fuentes-Abeledo, 2020) muestran como la autoeficacia percibida, las expectativas de resultados personales, el apoyo percibido para mejorar los vínculos sociales, la percepción de utilidad, la actitud y la percepción de alegría y disfrute, son variables claves para el uso de blogs como mecanismo para el aprendizaje.

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, hacen que estemos conectados la mayor parte del tiempo. Estas conexiones, pueden determinar las redes personales de conocimiento (PKN) que se nutren de aprendizajes forjados en ámbitos formales, pero también informales. Cada persona puede convertirse en un nodo de convergencia (Sangrà y Wheeler, 2013), en el cual incorpora 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 representación y cobrando un impulso inusitado al insertarse en un ecosistema digital dinámico y complejo (Siemens, 2004). En este sentido, aunque la educación formal sigue siendo el principal enfoque para aprender, cada vez existe mayor conciencia de que esta acción inherente al ser humano no quede relegada a un ciclo concreto, complementándose con aprendizajes desde modalidades no formales e informales (Dai, Teo, Rappa & Huang, 2020). En otras palabras, nuevos paradigmas sugieren, más allá de formalizar lo informal (Sangrà y Wheeler, 2013), innovadoras estrategias y metodologías que reconozcan la importancia de estos ámbitos para aprender durante toda la vida, las cuales no se entienden actualmente sin la incorporación de las TIC (Gonzalez-Sanmamed et al., 2019).

Teniendo en cuenta la inestabilidad de ciertas profesiones, así como la obsolescencia del conocimiento (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo y Estévez, 2018) aunado a la necesidad de reformar la formación de profesiones (Sangrà y Wheeler, 2013), organismos internacionales y políticas educativas (García-Martínez, Rosa-Napal, Romero-Tabeyo, López-Calvo & Fuentes-Abeledo, 2020) apuestan por el desarrollo de habilidades que permitan al estudiantado autodirigir 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 que aprender de acuerdo con sus intereses y su ubicación en un contexto específico, convirtiéndose así en un recurso para la vida (Andreatos, 2007). El mismo 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 recursos educativos abiertos (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 y 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, de Grip & Weustink, 2020). Igualmente, varias investigaciones concluyen que los estudiantes universitarios utilizan en mayor medida los recursos para acceder a la información (García-Martínez y 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, González, Aguiar y Artiles-Rodríguez, 2017). Este hallazgo se atribuye, por un lado, a la rápida aparición de recursos y la falta de tiempo o desinterés por descubrirlos, aunado 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 y 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 video (García-Martínez & González-Sanmamed, 2020), siendo las aplicaciones móviles el medio más frecuente (Leiva-Núñez, Cabero-Almenara y Ugalde-Meza, 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, Padilla & Aguado, 2020; Vázquez-Cano, León-Urrutia, Parra-González & López-Meneses, 2020), no necesariamente están vinculadas a procesos de aprendizaje (García-Martínez, Fallas-Vargas y Gamboa-Jiménez, 2016) y, en ocasiones, se otorga competencias desproporcionadas a nivel digital por el hecho de ser jóvenes. Hallazgos al respecto, muestran como 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, Kaplan, y Bradley, 2015; Sciumbata, 2020). Igualmente se evidencia como la edad es una variable positiva y significativa hacia los MOOC, en torno a la percepción de utilidad, facilidad de uso y disfrute (Rocha et al., 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo general de este estudio es analizar 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 estudiantado 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.

## **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, Fernández y Baptista, 2014).

## **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, del Rincón y Latorre, 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.

Sexo	Hombre				Mujer		
	427 (35.9%)						
Área de estudio	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 a nivel teórico como metodológico, 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**

### **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 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 video 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 videotutoriales (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
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	-0.2	-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 (Tumbrl, 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	-1.3
Redes sociales generales (Facebook, Instagram, Google+)	81	96	172	226	580	1155	3.98	1.27	-1.0	-1.3
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

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.

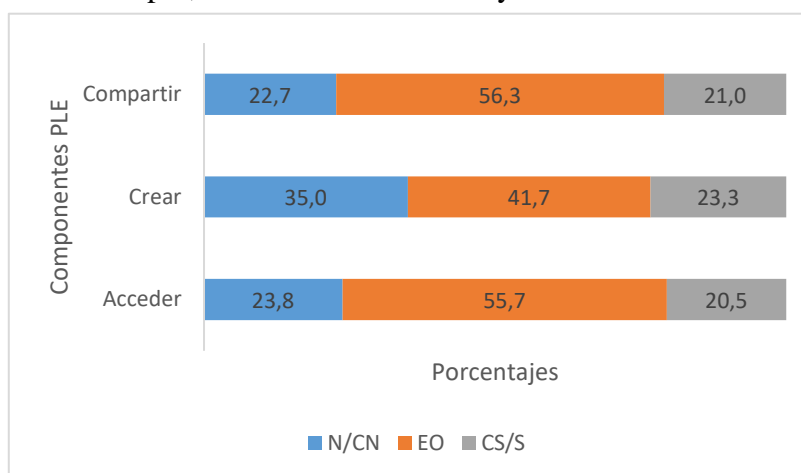


Figura 1. Datos porcentuales de los recursos utilizados por componentes del PLE

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 referente 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).

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

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## 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 ( $p\text{-valor} > .05$ ). 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 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, se generaron dos grupos de acuerdo con la teoría propuesta por Prensky (2001) sobre los nativos digitales. 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, si 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 derivado de falta de conciencia sobre el aprendizaje utilizando las TIC (Castañeda y Adell, 2013; Sciumbata, 2020), al estar acostumbrados a estrategias tradicionales en las aulas de clase (Sangrà y 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 a 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 de las TIC, los datos obtenidos con respecto al uso de múltiples recursos pueden suponer un detrimento en estas competencias, lo que provocaría un retroceso en las dinámicas subyacentes en torno a la educación terciaria.

Las herramientas que más utiliza el alumnado para acceder a la información y gestionarla son los buscadores genéricos, visualización de videotutoriales y canales de video. 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 como 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 (Siemens, 2004) como de quién y cómo aprendemos. 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, Calatayud, Perera & Rodríguez, 2017). Estas limitaciones no solamente pueden incurrir 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 y 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 cobra 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 emplean 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 y Adell, 2013), sin el cual no se generan las PKN que promueven aprendizajes desde ámbitos informales, con la posibilidad de nutrirlas con contenidos y conexiones flexibles y ubicuas (Sangrà y Wheeler, 2013). Al respecto, estudios advierten de los efectos positivos de las redes sociales, donde prima la interacción y la colaboración (Alves y 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. Al respecto, no existe consenso en los estudios previos, siendo habitual encontrar en la literatura hallazgos diversos y contradictorios (Anzano-Oto et al., 2020; Martínez-López, Yot-Domínguez & Trigo, 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 comulga 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 criticidad y reflexión sobre los contenidos compartidos (Alves y 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, si 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., 2018) o la imperante necesidad de reformar la formación (Sangrà y Wheeler, 2013). Al respecto, se sugiere a las instituciones formadoras la adaptación de metodologías innovadoras incorporadas en las propuestas curriculares que incorporen las TIC (Yen et al., 2019) desde una perspectiva tanto técnica como 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 a los procesos de enseñanza y aprendizaje, dejando entrever barreras y desafíos con respecto a su aplicación y uso. Al respecto, construir y desarrollar un PLE puede ayudar a todos y cada uno de los estudiantes a nivel general. Pero, 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, en simultáneo, conocer los aportes de los aprendizajes informales complementariamente a la educación formal, supone un gran paso para el 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. doi: <https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p16>

Alves, C., & Ferreira, C. (2016). Social media and informal learning Higher Education Students. *Acción Pedagógica*, 25(1), 6-20. Retrieved from <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. doi: <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. doi: <https://doi.org/10.23824/ase.v0i33.670>

Aoki, K. (2020). *Technologies for Lifelong and Lifewide Learning and Recognition: A Vision for the Future*. In Yu, S., Ally, M. & Tsinakos, A. (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. Retrieved from <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. doi: <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. doi: <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. doi: <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. doi: <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. doi: <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. doi: <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. Retrieved from <https://revistes.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. doi: <http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>
- García-Martínez, J.A., Rosa-Napal, F.C., Romero-Tabeyayo, I., López-Calvo, S., & Fuentes-Abeledo, E.J. (2020). Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education. *Sustainability*. 12 (19), 8180. doi: <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. doi: <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. doi: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. doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1305>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Jerez-Naranjo, Y. V., & Barroso-Osuna, J. (2020). Identification of the components of the Personal Learning Environment of engineering students. *Edmetic* 9(2), 202-221. doi: 10.21071/edmetic.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. doi: <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. doi: <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.25>

López, P., González, V., Aguiar, M. & Artiles-Rodríguez, J. (2017). Management information in personal learning environments: exploratory study in final undergraduate students. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 35-52. doi: <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. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(3), 316-342. doi: <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. doi: 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. doi: <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. doi: <https://doi.org/10.17345/ute.2020.2>

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*. 9(5), 1-6. doi: <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. doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1341>

Salinas, J. (2020). Education in Times of Pandemic: digital technologies for the improvement of educational processes. *Innovaciones Educativas*, 22(Especial), 17-21. doi: <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. doi: <http://dx.doi.org/10.3916/C45-2015-10>
- Sangrá, A. (2020). Educational transformation time. *Innovaciones Educativas*, 22(Especial), 22-27. doi: <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. doi: <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*. (Accessed 19 december 2020). Retrieved from <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* (4th edn). New York: HarperCollins.
- Tirado, P., & Roque, M. del P. (2019). ICT and educational contexts: frequency of use and function of university students. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67), 17-21. doi: <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. doi: <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 undergraduate students. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 1303-1320. doi: <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. doi: <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2019070102>

#### 4.1.7 Artículo VII. Attitudes towards the Use of ICT in Costa Rican University Students: The Influence of Sex, Academic Performance, and Training in Technology

Referencia	
García-Martínez, J. A., J.A., Fuentes-Abeledo, E.J., y Rodríguez-Machado, E.R. (2021). Attitudes towards the Use of ICT in Costa Rican University Students: The Influence of Sex, Academic Performance, and Training in Technology. <i>Sustainability</i> . 13, 282. <a href="https://doi.org/10.3390/su13010282">https://doi.org/10.3390/su13010282</a>	
Revista	
Sustainability	<a href="https://www.mdpi.com/journal/sustainability">https://www.mdpi.com/journal/sustainability</a>
Indexaciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Journal Citation Reports</li> <li>• Norwegian Register for Scientific Journals, Series and Publishers (NSD)</li> <li>• SCImago (Elsevier)</li> <li>• AGRIS</li> <li>• Animal Science Database</li> <li>• CAB Abstracts</li> <li>• CAPlus / SciFinder</li> <li>• Current Contents - Agriculture, Biology y Environmental Sciences</li> <li>• Current Contents</li> <li>• Social y Behavioral Sciences</li> <li>• DOAJ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scopus.</li> <li>• EconPapers / RePEc</li> <li>• FSTA (IFIS)</li> <li>• GEOBASE (Elsevier)</li> <li>• Global Health</li> <li>• IDEAS / RePEc</li> <li>• Inspec (IET)</li> <li>• Review of Agricultural Entomology (CABI)</li> <li>• SCIE /</li> <li>• Web of Science (Clarivate)</li> <li>• Scopus (Elsevier)</li> <li>• SSCI / Web of Science (Clarivate)</li> </ul>
Impacto	
JCR: 2.573 (Q3)	SJR (Scopus) : 0,58 (Q2)



## Article

# Attitudes towards the Use of ICT in Costa Rican University Students: The Influence of Sex, Academic Performance, and Training in Technology

José-Antonio García-Martínez <sup>1,2,\*</sup> , Eduardo-José Fuentes-Abeledo <sup>3</sup> and Eduardo-Rafael Rodríguez-Machado <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Center in Teaching and Education, Nacional University, Heredia 86300, Costa Rica

<sup>2</sup> Department of Pedagogy and Didactics, University of A Coruña, 15071 A Coruña, Spain; e.rodriguez.machado@udc.es

<sup>3</sup> Department of Pedagogy and Didactics, University of Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, Spain; eduardo.fuentes@usc.es

\* Correspondence: jose.garcia.martinez@una.cr

**Abstract:** Information and communication technologies (ICT) are being used more and more as part of teaching processes in both formal and informal settings. In this regard, it is important to understand university students' attitudes towards using ICT as they will shortly form part of the productive sector of society. The aim of this study was to analyze student attitudes during their final years pursuing various degrees at a university in Costa Rica. We used a non-experimental transactional design and probabilistic sampling that involved 1187 students. We used a questionnaire containing a Likert-type scales to measure attitudes, which was structured according to affective, cognitive, and behavioral components. The results showed positive attitudes in general, with higher scores in the cognitive and behavioral components, and moderate scores in the affective component. In addition, we found differences in attitudes according to sex, prior training in technology, and academic performance.

**Keywords:** information and communication technologies (ICT); attituded towards ICT; educational technology; lifelong learning; self-regulated learning



**Citation:** García-Martínez, J.-A.; Fuentes-Abeledo, E.-J.; Rodríguez-Machado, E.-R. Attitudes towards the Use of ICT in Costa Rican University Students: The Influence of Sex, Academic Performance, and Training in Technology. *Sustainability* **2021**, *13*, 282. <https://doi.org/10.3390/su13010282>

Received: 23 November 2020

Accepted: 27 December 2020

Published: 30 December 2020

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introduction

In recent years, governments in many countries and influential international organizations (i.e., the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and the United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) have shown an interest in information and communication technologies (ICT) as promoters of change in general education, particularly vis-à-vis the university setting. The expectation is that the inclusion of ICT will bring with it innovative processes that will have an impact on the economy, production, and all sectors of society.

Universities are formal settings that favor the acquisition and reinforcement of ICT skills and competencies [1]. This perspective has two aspects: on the one hand, it requires the university student to be the protagonist of their own training, supporting the idea of self-directed learning [2] and lifelong learning [3], which does not solely depend on a formal process or a particular educational stage. On the other hand, the competencies developed via these processes will be extrapolated into both work and personal areas [4].

What is available in terms of current technology nowadays provides a broad range of free resources, especially via web 2.0, which makes various activities that promote learning possible. However, there needs to be critical use of ICT to make the most of the possibilities both in formal and informal contexts [5]. Considering the huge amount of information online, search tools and information management tools have become one of the most important, widely-used tools for students [6,7]. Another group of tools includes

those used to create content in multiple formats, although studies in this regard indicate that they are less widely used [8,9]. Lastly, but no less important, there are social tools that allow information to be shared and interaction between users [10,11].

Although there are many advantages of including ICT in learning environments, it is also important to remember that using ICT is not without various obstacles [12]. Connection difficulties and limited access to devices are thought to be two of the main reasons for the digital divide between different socioeconomic sections of the population [13]. Similarly, the rapid appearance of different resources produces obstacles to keeping up to date [14]. In addition, not having skills or training in technology becomes a problem that can lead to having lower technological competencies [15]. Against this backdrop, having positive attitudes towards the inclusion of ICT is necessary for the technological changes facing society [16], and makes up part of the complex framework of personal learning environments [13].

The attitudes of university students towards ICT has been widely studied in recent years [17] but it is still an important topic of study given how widespread it is in formal and particularly non-formal settings [18], even more so in the frameworks of emergent learning theories such as connectivism [19], educational approaches such as Personal Learning Environments (PLE) [10], and the peak of learning processes such as self-directed learning [20] and lifelong learning [3]. Although the contribution of ICT to education and, therefore, to the development of human capital is clear [20], attitude and technology as a pair still needs research to provide suitable responses to the current dynamic context of the information and knowledge society [21], particularly vis-à-vis university students who will soon be making up some of the productive part of the population.

## 2. Attitudes towards ICT

The concept of attitude has been a cause for debate. For this study, we defined attitudes as the prior disposition to an action [22]. Attitudes are not innate; they are learned or acquired via socialization and vary between groups and individuals depending on different cultural factors, and as a result of each subjects' various experiences [23]. In this regard, attitudes towards ICT use may be affected by the rapid proliferation of these tools, their use in all walks of life, and by the social interactions they result in. In order to make measuring easy, researching attitudes via quantitative studies is usually structured in various components [21,23] with what is called the ABC model [24]. For this study, we made reference to the work [22] which, in response to the aforementioned model, differentiates three components in the study of attitudes: (a) cognitive, referring to a person's knowledge, thoughts, information, and beliefs ("I think it is positive to progressively include ICT in my studies"); (b) affective, which responds to value, and feelings of pleasure or dislike ("I feel good using a methodology that includes ICT"); and (c) behavioral, which refers to actions and behavior in a situation ("the use of ICT helps me do my academic tasks better").

Nowadays, general technological resources and those particularly related to web 2.0 are associated with social communication [25], wherein content can be shared and interactions had through comments on wikis, blogs, and social networks, etc. In this regard, studies have examined the technology acceptance model (TAM) more deeply [26], concluding that attitudes are one of the more significant determining factors of behavioral intentions, in addition to perceived usefulness and ease of use [27], with a positive influence on attitudes towards technology use [28]. In other words, attitudes towards ICT can predict future use of technology, and are a key factor in the TAM model, which can influence student behavior for the use of certain technological resources [29].

## 3. University Students' Attitudes towards ICT

At the international level, previous studies have shown that university students generally exhibit positive attitudes towards ICT [16,30]. Other researchers have found similar results but warned of the need to consider whether effective use is being made of the technology [31]. Positive attitudes have also been found towards social tools [32].

Despite the encouraging results, many studies have noted moderate command, and little knowledge of ICT [6,9,33,34], as well as instrumental use [35].

Some studies have related the use of ICT with improvements in learning via creative activities [36] that lead to positive changes in student performance thanks to the effective use of technology [37]. In any case, they have shown how attitudes towards the use of ICT can influence the development of PLEs, which need the engagement of students in ecosystems that encourage lifelong learning [38]. Studies in this regard have recognized the importance of technology and digital skills in learning throughout life [39,40].

It has also been demonstrated, albeit in secondary school students, that some of the components of attitudes toward ICT, particularly interest, competence, and autonomy, are positively related to student academic success [41]. Studies have also compared attitudes towards ICT as a function of sex, although there is little agreement in the results. Some studies [42] found more positive attitudes in men in the cognitive and behavioral components, whereas other studies differ, finding higher, more significant scores from women [23,43]. In any case, it is important to look at this topic more deeply, and especially to consider specific aspects of the Costa Rican setting, where significant efforts are being made to encourage women to do technological and scientific courses, and to increase their employability in these sectors [44].

#### 4. Methodology

The methodology for this study was carried out under a quantitative approach. We produced an ex post facto transactional design, bearing in mind that the variables were not manipulated, and data collection was carried out at a single timepoint [45].

##### 4.1. Objective

With all of the above in mind, the general objective of this study was to examine the attitudes towards the use of ICT in final-year university students. To do that, we established the following specific objectives:

1. Identify the attitudes towards the use of ICT in this group of students on the basis of affective, cognitive, and behavioral components.
2. Determine whether sex, prior training in ICT, and academic performance are significantly influential variables in the attitudes towards the use of ICT.

##### 4.2. Population and Sample

The population ( $n = 3165$ ) comprised students in their final year of either bachelor's or licentiate degrees, at the National University (UNA) of Costa Rica.

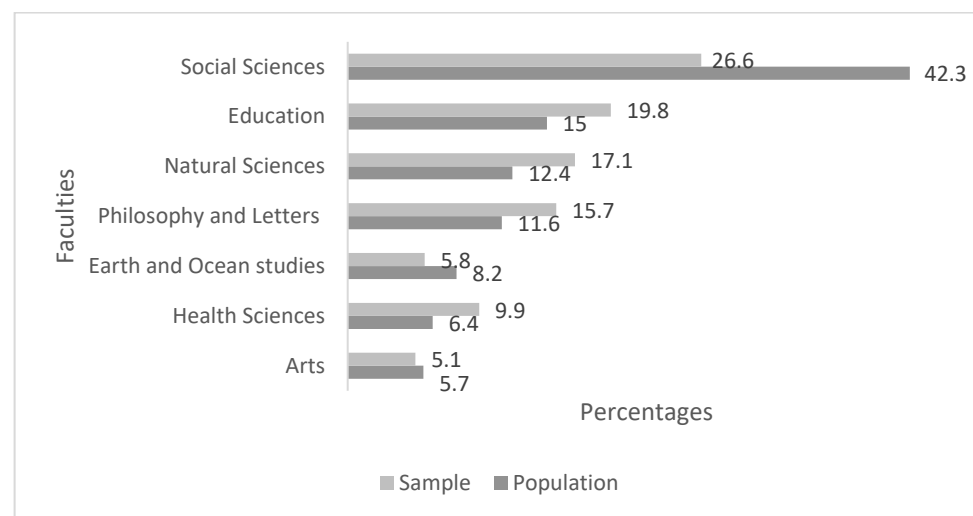
The sample ( $n = 1187$ ) was a stratified probabilistic analysis [45], with each faculty and facility considered a stratum. The sample size was defined using the calculation for finite [46]: error 3%, 95% confidence, and the expected  $p$  value ( $p = 5\%$ ). In addition, we considered representativeness (Figure 1), and obtained data from a total of 51 courses from the seven knowledge areas of UNA.

The majority of the sample (64.1%) were women and just over a third (35.9%) were men. Ages ranged from 20 to 57 years old ( $M = 24$ ;  $SD = 4.18$ ). In terms of academic performance, 30.0% had failed no subjects and had an average grade over 9, 26.6% had never failed a subject but had an average grade below 9, and 43.5% of the sample had failed at least one subject.

##### 4.3. Data Collection Instruments and Techniques

To collect the data, we used a questionnaire [47] that was created and validated for this research. The instrument is structured in various blocks with closed, dichotomous, and multiple choice questions seeking personal data, academic data, data about access to and use of technological devices, and training in ICT. One of the blocks included the scale of attitudes towards the use of ICT with 24 items measuring the three components noted above (Table 1): cognitive (e.g., "I think it is positive to progressively include ICT in my

studies”; affective (e.g., “I would love to study somewhere which has more technological resources”; and behavioral (e.g., “I think teachers should use ICT to facilitate their students’ learning”). Each item was evaluated using a 5-point Likert-type scale (from 1, meaning completely disagree, to 5, meaning completely agree). It is important to note that to produce the mean for the factors and the scale overall, we recoded the items written in a negative format (e.g., “ICT does not promote my active learning as a student”). Internal consistency was evaluated via Cronbach’s alpha (Table 1), which produced a coefficient of  $\alpha = 0.90$  for the total scale,  $\alpha = 0.77$  in the cognitive component,  $\alpha = 0.74$  in the affective component, and  $\alpha = 0.76$  in the behavioral component, comparable to results in other similar studies [22]. In all cases, we found coefficients above the 0.70 recommended by theory.



**Figure 1.** Population and sample percentages by knowledge area. Source: Authors’ own work based on the data from the National University (UNA) Registration Department.

**Table 1.** Correlation matrix and descriptive statistics for the overall scale and components.

	1	2	3	4	Alpha	M	SD	Items
Cognitive (1)		0.695 **	0.788 **	0.920 **	0.77	4.26	0.59	1, 4, 5, 11, 14, 18, 23, and 24
Affective (2)			0.776 **	0.817 **	0.74	3.83	0.53	6, 7, 8, 10, 13, 15, 19, and 22
Behavioral (3)				0.921 **	0.76	4.14	0.61	2, 3, 9, 12, 16, 17, 20, and 21
Overall scale (4)					0.90	4.13	0.56	From 1 to 24

\*\* The correlation is significant at the level of 0.01 (bilateral).

#### 4.4. Procedure and Data Analysis

Once the questionnaire was created, it was submitted for validation by 20 experts in higher education and research methodology. Following that, we performed a pilot study with a sample of 45 students with similar characteristics to the final sample. The questionnaire was applied in the classrooms, with prior coordination with the responsible parties in each faculty. When the instrument was introduced, the students were informed of the objective of the study, and the procedure for data treatment, along with how their data would be treated, and they were assured of the voluntary, anonymous, and confidential nature of the study.

We produced a database using SPSS v.21. Firstly, we performed descriptive tests of both position and dispersion to identify attitudes towards the use of ICT. We also performed a Pearson correlation test between the study variables. Subsequently, in pursuit of our second objective, we made comparisons between groups using MANOVA, ANOVA, and the Student’s *t* test. Before carrying out these parametric tests, we performed an analysis of normality using the Kolmogorov–Smirnov test for the different groups, as well

as Levene's test of homogeneity of variance. In both cases, values of  $p > 0.05$  indicated that the assumptions needed for the tests noted above were met.

## 5. Results

### 5.1. Descriptive Analysis of the Attitudes towards ICT Use Scale

We first performed a Pearson correlation test between the overall scale and the components. The results (Table 1) show high, positive coefficients between 0.70 and 0.92 both between the components and the overall scale. We also obtained excellent reliability in the tests of internal consistency, all being above 0.7. The highest scoring component was cognitive ( $M = 4.26$ ;  $SD = 0.59$ ), followed by behavioral ( $M = 4.14$ ;  $SD = 0.61$ ), and lastly, affective ( $M = 3.83$ ;  $SD = 0.53$ ). The mean in the overall scale was  $M = 4.13$  ( $SD = 0.56$ ), indicating that, overall, the Costa Rican students had positive perceptions of the use of ICT.

We then extracted the statistics of central tendency and distribution for the items (Table 2) making up the scale. The mean scores ranged between a minimum of 1.72 ( $SD = 1.02$ ) for the item "It doesn't seem helpful to me to add ICT to the course", corresponding to the affective component, and a maximum of 4.65 ( $SD = 0.67$ ) for the item "I think that ICT is very important for learning nowadays", corresponding to the behavioral component. It is also worth noting that the items with the lowest mean scores were in the cognitive and behavioral components. In the former, this was the items: "The use of ICT doesn't allow students to have more significant learning" ( $M = 1.75$ ) and "I'm not interested in the possibilities of ICT in teaching" ( $M = 1.75$ ). In the behavioral component, the lowest scores were in the items: "Using ICT is irrelevant for learning" ( $M = 1.87$ ) and "ICT in classes is burdensome" ( $M = 1.95$ ).

In contrast, the highest mean scores were in the cognitive component ("I have to make an effort to keep up to date to make the most of the didactic opportunities of ICT", with a mean of 4.44, and "I think it is positive to progressively include ICT in my studies", with a mean of 4.53).

### 5.2. Analysis of Differences in Attitudes According to the Variable Sex

We began by testing both normality using the Kolmogorov–Smirnov test ( $p > 0.05$ ) for both groups (men and women), and homogeneity of variance, using Levene's test ( $p$ -value = 0.230). As both assumptions were met, we performed the Student's  $t$  test. As Table 3 shows, women had higher means and there were significant differences between men and women in both attitudes towards the use of ICT and in its three components.

### 5.3. Analysis of Differences in the Attitudes to ICT Scale According to the Variable Training in ICT

We performed the same comparisons of means to identify differences according to the variable training in ICT. Prior to that, we confirmed normality via the Kolmogorov–Smirnov test, giving a non-significant ' $p$ ' value ( $p > 0.05$ ). The data from the Student's  $t$  test (Table 4) showed that students who had not had any type of ICT training scored higher in both the overall scale and in each of the components. Similarly, we noted differences between those who had received training at university ( $M = 4.19$ ;  $SD = 0.56$ ) and those who had not had that training ( $M = 4.09$ ;  $SD = 0.56$ ;  $t(1182) = 2.723$ ,  $p = 0.007$ ). We also found differences in attitudes between those who had done a virtual course ( $M = 4.23$ ;  $SD = 0.58$ ) and those who had not ( $M = 4.11$ ;  $SD = 0.56$ ;  $t(1182) = 2.380$ ,  $p = 0.017$ ). This confirms that there were differences in attitudes towards ICT depending on ICT training.

**Table 2.** Descriptive statistics of the attitudes towards information and communication technologies (ICT) scale.

Components/Items	Frequency/(Percentage)					M	SD
	1	2	3	4	5		
<b>Cognitive</b>							
1. ICT does not promote my active learning as a student	558 (47.5)	294 (25.0)	127 (10.9)	86 (7.3)	109 (9.3)	2.06	1.31
4. I have to make an effort to keep up to date to make the most of the didactic opportunities of ICT	3 (0.3)	21 (1.8)	100 (8.5)	381 (32.3)	675 (57.1)	4.44	0.74
5. I think it is positive to progressively include ICT in my studies	2 (0.2)	16 (1.4)	67 (5.7)	364 (30.6)	735 (62.1)	4.53	0.68
11. My learning is less effective as more ICT is included	550 (46.5)	326 (27.7)	185 (15.7)	69 (5.9)	49 (4.2)	1.93	1.11
14. The subjects I study could be enriched by the possibilities offered by ICT	7 (0.6)	21 (1.8)	111 (9.4)	425 (36.0)	617 (52.2)	4.38	0.77
18. I'm not interested in the possibilities of ICT in teaching	643 (54.7)	312 (26.6)	118 (10.1)	67 (5.7)	34 (2.9)	1.75	1.04
23. ICT gives me flexibility of space and time to communicate	12 (1.0)	36 (3.0)	184 (15.7)	391 (33.1)	558 (47.2)	4.23	0.89
24. The use of ICT doesn't allow students to have more significant learning	550 (46.8)	420 (35.8)	171 (14.4)	26 (2.2)	10 (.8)	1.75	0.84
<b>Affective</b>							
6. I would love to study somewhere which has more technological resources	11 (0.9)	35 (3.0)	155 (13.1)	305 (25.8)	675 (57.2)	4.35	0.88
7. I'm happy using a methodology which includes ICT	16 (1.4)	13 (1.1)	173 (14.6)	368 (31.1)	613 (51.8)	4.31	0.86
8. I'm exhausted by so much information on the internet	402 (34.2)	262 (22.4)	273 (23.3)	157 (13.4)	78 (6.7)	2.36	1.26
10. When choosing a university to study at, I would value the fact of them using ICT in teaching	92 (7.8)	107 (9.1)	377 (32.0)	303 (25.8)	298 (25.3)	3.52	1.19
13. I enjoy working with other classmates who use ICT in their academic training	20 (1.7)	31 (2.6)	246 (20.8)	450 (38.2)	434 (36.7)	4.06	0.91

Table 2. Cont.

Components/Items	Frequency/(Percentage)					M	SD
	1	2	3	4	5		
<b>Affective</b>							
15. It makes little sense that ICT is going to change education	528 (44.8)	325 (27.6)	175 (14.8)	100 (8.5)	51 (4.3)	2.00	1.15
19. It doesn't seem helpful to me to add ICT to the course	662 (56.1)	314 (26.7)	107 (9.1)	61 (5.2)	34 (2.9)	1.72	1.02
22. It concerns me that in the future, as a student, I will have to use ICT more	467 (39.9)	243 (20.7)	263 (22.4)	128 (10.9)	72 (6.1)	2.23	1.25
<b>Behavioral</b>							
2. I think teachers should use ICT to facilitate their students' learning	1 (0.1)	12 (1.0)	77 (6.5)	301 (25.4)	793 (67.0)	4.58	0.67
3. I think that ICT is very important for learning nowadays	6 (0.5)	8 (0.7)	49 (4.1)	266 (22.5)	858 (72.2)	4.65	0.64
9. ICT in classes is burdensome	510 (43.3)	355 (30.1)	208 (17.6)	79 (6.7)	27 (2.3)	1.95	1.04
12. Using ICT is irrelevant for learning	590 (50.3)	307 (26.2)	174 (14.8)	64 (5.5)	38 (3.2)	1.85	1.07
16. ICT does not allow students to practice the acquisition of some basic intellectual skills	397 (33.7)	282 (24.0)	261 (22.2)	163 (13.9)	73 (6.2)	2.35	1.25
17. It should be a priority to improve current ICT infrastructures	53 (4.5)	52 (4.4)	266 (22.6)	428 (36.3)	380 (32.2)	3.87	1.05
20. Using ICT will help me to do my academic tasks better	16 (1.4)	32 (2.7)	135 (11.5)	443 (37.6)	551 (46.8)	4.26	0.86
21. My learning as a student will not be improved by the use of ICT	514 (43.6)	288 (24.5)	188 (16.0)	106 (9.0)	81 (6.9)	2.11	1.25

Note:  $n = 1187$ ; response options 1 = "completely disagree"; 2 = "disagree"; 3 = "neither agree nor disagree"; 4 = "agree"; 5 = "completely agree"; M = mean; SD = standard deviation.



**Table 3.** Results of the Student *t* tests for the components of the attitudes to ICT scale in relation to the variable sex.

Variable "Sex"	Group Statistics			T Test for the Equivalence of Means		
	Sex	Mean	SD	t	df	Sig. (Bilateral)
Attitudes	M	4.07	0.59	2.789	1180	0.005
	F	4.17	0.54			
Cognitive	M	4.18	0.61	3.228	1180	0.001
	F	4.30	0.57			
Affective	M	3.79	0.52	3.066	1180	0.004
	F	3.85	0.52			
Behavioral	M	4.08	0.64	2.559	1180	0.011
	F	4.17	0.58			

Note: SD = standard deviation; df = degrees of freedom; Sig = significance.

**Table 4.** Group statistics and results of Student's *t* tests of the attitudes towards ICT scale and its components according to the variable ICT training.

Variable "ICT Training"	Group Statistics			t Test for the Equivalence of Means		
	Training	Mean	SD	t	df	Sig. (Bilateral)
Attitudes	Yes	4.15	0.56	2.407	1177	0.016
	No	4.04	0.57			
Cognitive	Yes	4.28	0.58	2.361	1177	0.018
	No	4.17	0.59			
Affective	Yes	3.85	0.52	3.066	1177	0.033
	No	3.75	0.54			
Behavioral	Yes	4.16	0.60	2.559	1177	0.038
	No	4.06	0.61			

Note: SD = standard deviation; df = degrees of freedom; Sig = significance.

#### 5.4. Analysis of Differences in Attitudes towards ICT Depending on the Variable Academic Performance

We performed a unidirectional multivariate analysis of variance between groups to examine the differences in academic performance (independent variable) in the attitudes towards ICT use, with the components of the latter being used as dependent variables. Before the MANOVA analysis for academic performance, we examined the equality of covariance using Box's M (Box's  $M = 103.4$ ,  $F = 5.14$ ,  $p = 0.000$ ), which showed that the supposition was not met. Because of that, we chose to use Pillai's Trace for the analysis of multivariate significance of main effects, following the recommendations from [48]. The MANOVA showed a significant main effect for academic performance, Pillai's Trace = 0.030,  $F(4,1169) = 11.277$ ,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.037$ . Subsequent univariate ANOVA tests showed that students who reported not having failed any courses and whose grades were 9 or higher exhibited significantly higher values in attitudes towards ICT use ( $F(2,1172) = 20.98$ ,  $p = 0.000$ ) than either of those who had not failed any courses but had grades below 9 or those who had failed one or more courses.

## 6. Discussion and Conclusions

Our results were similar to findings from other studies [30,31], showing that final-year students at the National University of Costa Rica generally tended to have positive attitudes towards the use of ICT. This positive factor is the first step in facing the technological changes of current work-related demands [16]. Similarly, this favorable disposition makes it easier for students to add various tools to their PLEs [9,10,34], which, if used effectively,



may facilitate self-directed [2], lifelong, and ‘life-wide’ learning [3], something which is desirable if the learning process is not to be restricted to a formal institution or a specific stage of life [4].

If we look closely at the components proposed from the ABC model [22,24], it is clear that the cognitive component, an aspect related to students’ thoughts and beliefs about ICT use, received the highest scores ( $M = 4.26$ ). The behavioral component also scored highly ( $M = 4.14$ ), whereas the affective component had more moderate scores ( $M = 3.83$ ).

Universities can be agents of change by effectively incorporating ICT [5] in the teaching/learning process, strengthening the skills and competencies needed by these future professionals [1]. Developing better digital skills may promote lifelong learning [39,40].

We identified significant differences in the overall attitudes towards ICT use scale, and in the cognitive, affective, and behavioral components with respect to sex, women scoring higher than men. This finding is in line with findings from prior studies [23,30,43], but differs from those that reported better attitudes in men [24]. This suggests that caution is warranted when interpreting this analysis, given the lack of consensus in previous studies. In addition, because we are dealing with attitudes, the results may be affected by the characteristic cultural aspects of each context [23].

In terms of prior ICT training, it is worth highlighting that a high proportion (80.9%) of subjects reported having done ICT courses of different types. The results showed significant differences, with higher scores, both in the overall attitude scale and the components from students who had done prior ICT training. When evaluating this data, one should bear certain previous studies in mind, which indicated both moderate use and scant knowledge of ICT in university students [6,33]. On the other hand, one must also consider possible obstacles, such as the rapid appearance of resources, and the impossibility of keeping up with them [14], in order to assess how technology is valued. Training in ICT is vitally important, whether part of formal curricular activities in the different courses, or through informal training spaces. Making the most of the opportunities offered by both environments is key in the development and enrichment of personal learning environments [10] and avoiding a gap in future professionals’ technical skills [15].

Finally, in agreement with [41], it is clear that there is a relationship between ICT and student academic performance. Students whose grades were 9 or over and who had not failed any subjects scored significantly higher in attitudes than those who had lower grades or who had failed a subject. Studies in this area indicate that effective ICT use can lead to increased academic performance [37] through innovative and creative learning strategies [36].

Understanding final-year university students’ attitudes towards ICT use is essential, considering its impact in the educational and work environments. The continual development of PLEs is particularly important in this regard [10]. It is the user who is the protagonist of learning [2] in formal and particularly informal settings, developing life skills that can be transferred to social, academic, and work-related environments [3]. The positive attitudes students demonstrated towards ICT use may benefit aspects such as searching for and managing information, making best use of the different formats that are adapted to learning styles [6,7]. In addition, content creation develops creative skills [10] by making use of the potential of current web 2.0 resources that make content distribution quick and easy [8,9]. Lastly, and perhaps most importantly, the social component of PLEs [11,25] allows communication and interaction, producing learning networks between users, and facilitating collaborative working, dialog, and critical analysis, among other types of skills that are needed in various areas of life [10].

Although our results demonstrate students’ positive attitudes towards ICT, it is advisable that universities promote training and keeping up to date in technologies for all involved (students, teachers, admin and service staff), both in formal and non-formal settings which encourage self-directed, lifelong learning. In this regard, we suggest strategies and planning activities in which the usefulness of ICT can be seen, applying those which are easiest to use depending on the objectives, given the positive influence these factors exert on attitudes [28] and on the future use of certain resources [29]. The learning

opportunities in the digital age are ever greater, wider, and more accessible. It is in such a changing context as this that a metamorphosis in learning can be produced [18] and which shapes the metaphor of learning ecologies as a perspective to analyze complex, dynamic, interconnected systems of creating, sharing, and acquiring knowledge [49,50].

**Author Contributions:** Conceptualization, J.-A.G.-M., E.-J.F.-A., and E.-R.R.-M.; formal analysis, J.-A.G.-M., E.-J.F.-A., and E.-R.R.-M.; methodology, J.-A.G.-M.; validation, J.-A.G.-M., E.-J.F.-A., and E.-R.R.-M. All authors equally contributed to write and review this article. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This article was produced within the research framework: “Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria” (Learning ecologies in the digital age: new opportunities for secondary education teacher training) (ECO4LEARN-SE), partially financed by the Ministry of Science, Innovation, and Universities (Reference RTI2018-095690-B-I00).

**Institutional Review Board Statement:** Not applicable.

**Informed Consent Statement:** Not applicable.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

1. Becker, S.A.; Cummins, M.; Davis, A.; Freeman, A.; Hall, C.G.; Anathanarayanan, V. *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*; The New Media Consortium: Austin, TX, USA, 2017.
2. Zhu, M.; Bonk, C.J.; Doo, M.Y. Self-directed learning in MOOCs: Exploring the relationships among motivation, self-monitoring, and self-management. *Educ. Technol. Res. Dev.* **2020**, *68*, 2073–2093. [CrossRef]
3. Aoki, K. Technologies for Lifelong and Lifewide Learning and Recognition: A Vision for the Future. In *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum*; Yu, S., Ally, M., Tsinakos, A., Eds.; Springer: Singapore, 2020; pp. 41–52.
4. Brown, A.J.; Snower, D.J. Skills Development: Rethinking the Future. In *Organisation for Economic Cooperation and Development*; OECD Observer: Paris, France, 2012; Volume 290, p. 47. Available online: <http://bit.ly/2WXldi5> (accessed on 14 October 2020).
5. Assinnato, G.; Sanz, C.; Gorga, G.; Martin, M.V. Actitudes y percepciones de docentes y estudiantes en relación a las TIC. Revisión de la literatura. *Rev. Iberoam. Tecnol. Educ. Educ. Tecnol.* **2018**, *22*, 7–17. [CrossRef]
6. Martínez, J.A.G.; González-Sanmamed, M. Personal Learning Environments of Costa Rican Education Students: Analysis of Information Search Tools. *Rev. Investig. Educ.* **2017**, *35*, 389–407. [CrossRef]
7. Kompen, R.T.; Edirisingha, P.; Canaleta, X.; Alsina, M.; Monguet, J.M. Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telemat. Inform.* **2019**, *38*, 194–206. [CrossRef]
8. Abdelrahman, M.; Abdelmunim, A.; Almabhouh, A. The Current Use of Web 2.0 Tools in University Teaching from the Perspective of Faculty Members at the College of Educatio. *Int. J. Instr.* **2016**, *9*, 179–194.
9. Martínez, J.A.G.; González-Sanmamed, M. How do Costa Rican education students generate and manage content: A contribution to the study of their personal learning environment. *Digit. Educ. Rev.* **2019**, *36*, 15–35. [CrossRef]
10. Castañeda, L.; Adell, J. *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves Para el Ecosistema Educativo en Red*; Marfil: Alcoy, Spain, 2013.
11. Wu, J.; Hsiao, Y.-C.; Nian, M.-W. Using supervised machine learning on large-scale online forums to classify course-related Facebook messages in predicting learning achievement within the personal learning environment. *Interact. Learn. Environ.* **2020**, *28*, 65–80. [CrossRef]
12. Blok, M.; Van Ingen, E.; De Boer, A.H.; Sloodman, M. The use of information and communication technologies by older people with cognitive impairments: From barriers to benefits. *Comput. Hum. Behav.* **2020**, *104*, 106173. [CrossRef]
13. Khan, M.L.; Welser, H.T.; Cisneros, C.; Manatong, G.; Idris, I.K. Digital inequality in the Appalachian Ohio: Understanding how demographics, internet access, and skills can shape vital information use (VIU). *Telemat. Inform.* **2020**, *50*, 101380. [CrossRef]
14. Torres, R.; Costa, C. Formación continua, aprendizaje a lo largo de la vida y PLEs. In *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves Para el Ecosistema Educativo en Red*; Castañeda, L., Adell, J., Eds.; Marfil: Alcoy, Spain, 2020; pp. 85–92.
15. Durán, B.Z.; López, J.F.B.; Martínez, J.G.; Flores, T.G. Teaching training in ICT and digital competences in Higher Education System. *Apertura* **2017**, *9*, 80–96. [CrossRef]
16. Meerza, A.H.; Beauchamp, G. Factors influencing attitudes towards information and communication technology (ICT) amongst undergraduates: An empirical study conducted in Kuwait higher education institutions (KHEIs). *Turk. Online J. Educ. Technol.* **2017**, *16*, 35–42. Available online: <http://www.tojet.net/articles/v16i2/1624.pdf> (accessed on 16 October 2020).
17. Drossel, K.; Eickelmann, B.; Gerick, J. Predictors of teachers’ use of ICT in school—the relevance of school characteristics, teachers’ attitudes and teacher collaboration. *Educ. Inf. Technol.* **2017**, *22*, 551–573. [CrossRef]
18. Gonzalez-Sanmamed, M.; Sangrà, A.; Souto-Seijo, A.; Blanco, I.E. Ecologías de aprendizaje en la era digital: Desafíos para la educación superior. *Publicaciones* **2020**, *50*, 83–102. [CrossRef]
19. Siemens, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. *Int. J. Instr. Technol. Distance Learn.* **2005**, *2*, 1–9.

20. Srijamdee, K.; Pholphirul, P. Does ICT familiarity always help promote educational outcomes? Empirical evidence from PISA-Thailand. *Educ. Inf. Technol.* **2020**, *25*, 2933–2970. [CrossRef]
21. González-Sanmamed, M.; Sangrà, A.; Muñoz-Carril, P.-C. We can, we know how. But do we want to? Teaching attitudes towards ICT based on the level of technology integration in schools. *Technol. Pedagog. Educ.* **2017**, *26*, 633–647. [CrossRef]
22. Tejedor-Tejedor, F.J.; García-Valcárcel-Muñoz-Repiso, A.; Prada-San-Segundo, S. A scale for the measurement of University teachers' attitudes towards the integration of ICT. *Comunicar* **2009**, *17*, 115–124. [CrossRef]
23. Ngo, H.; Eichelberger, A. College students' attitudes toward ICT use for English learning. *Int. J. Educ. Dev. Using ICT* **2019**, *15*, 31–40. Available online: <https://www.learntechlib.org/p/209743/> (accessed on 16 October 2020).
24. Guillén-Gámez, F.D.; Mayorga-Fernández, M.J. Identification of Variables that Predict Teachers' Attitudes toward ICT in Higher Education for Teaching and Research: A Study with Regression. *Sustainability* **2020**, *12*, 1312. [CrossRef]
25. Martínez, J.A.G.; González-Sanmamed, M. La comunicación y la interacción como aspectos clave de los entornos personales de aprendizaje: Perspectiva de estudiantes costarricenses de educación. *Rev. Electrón. Educ.* **2020**, *24*, 1–20. [CrossRef]
26. Cheung, R.; Vogel, D. Can Facebook Enhance the Communications between Teachers and Students? *Int. J. Learn. Annu. Rev.* **2011**, *17*, 385–398. [CrossRef]
27. Davis, F.D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Q.* **1989**, *13*, 319–340. [CrossRef]
28. Muñoz-Carril, P.-C.; González-Sanmamed, M.; Fuentes-Abeledo, E.-J. Use of blogs for prospective early childhood teachers. *Educ. XXI* **2019**, *23*, 247–273. [CrossRef]
29. Cabero-Almenara, J.; Pérez, J.L. TAM Model Validation Adoption of Augmented Reality through Structural Equations. *Estud. Sobre Educ.* **2018**, *34*, 129–153. [CrossRef]
30. Mondal, S.; Mishra, J. Students Attitude towards ICT in Teaching Learning Process in Higher Education. *Purakala J.* **2020**, *31*, 288–294.
31. Boateng, R.; Boateng, S.L.; Awuah, R.B.; Ansong, E.; Anderson, A.B. Videos in learning in higher education: Assessing perceptions and attitudes of students at the University of Ghana. *Smart Learn. Environ.* **2016**, *3*, 8. [CrossRef]
32. Wu, Y.-C.; Pan, C.-I.; Yuan, C.-H. Attitudes towards the use of information and communication technology in management education. *Behav. Inf. Technol.* **2016**, *36*, 243–254. [CrossRef]
33. Casillas-Martín, S.; Cabezas-González, M.; García-Peñalvo, F. Digital competence of early childhood education teachers: Attitude, knowledge and use of ICT. *Eur. J. Teach. Educ.* **2019**, *43*, 210–223. [CrossRef]
34. Martínez, J.A.G.; Rosa-Napal, F.-C.; Romero-Tabeayo, I.; López-Calvo, S.; Fuentes-Abeledo, E.-J. Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education. *Sustainability* **2020**, *12*, 8180. [CrossRef]
35. Prendes-Espinosa, M.P.; Castañeda-Quintero, L.; Gutiérrez-Portlán, I. ICT competences of future teachers. *Comunicar* **2010**, *18*, 175–182. [CrossRef]
36. Mikropoulos, T.A. *Research on E-Learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2018.
37. Benítez, L.M.; Sevillano, M.L.; Vásquez, E. Effects on academic performance in secondary students according to the use of ICT. *IJERI* **2019**, *12*, 90–108.
38. Fiedler, S.H.D.; Våljataga, T. Modeling the personal adult learner: The concept of PLE re-interpreted. *Interact. Learn. Environ.* **2020**, *28*, 658–670. [CrossRef]
39. Demirel, M.; Akkoyunlu, B. Prospective Teachers' Lifelong Learning Tendencies and Information Literacy Self-Efficacy. *Educ. Res. Rev.* **2017**, *12*, 329–337.
40. Seijas, E.J.; Val, J.C.; Cadavid, M.A.M.; Antelo, B.G. La formación del profesorado universitario en competencias lifelong learning a partir de las demandas de empleadores y egresados. *Rev. Investig. Educ.* **2015**, *34*, 69. [CrossRef]
41. Hu, X.; Gong, Y.; Lai, C.; Leung, F.K.S. The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Comput. Educ.* **2018**, *125*, 1–13. [CrossRef]
42. Guillén-Gámez, F.D.; De Almería, E.U.; Martínez, S.J.R.; Camacho, X.G.O. Diagnosis of the attitudes towards ICT of education students according to gender and educational modality. *Apertura* **2020**, *12*. [CrossRef]
43. Alam, K.; Halder, U.K. Attitude towards the use of ICT in classroom among trainee-teachers. *J. Educ. Dev.* **2017**, *7*, 249–257.
44. Programa Estado de la Nación. Estado de la educación costarricense. In *Séptimo Informe Estado de la Educación*; Masterlitho: San José, CA, USA, 2019.
45. Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. *Metodología de la Investigación*, 2nd ed.; Editorial Mc Graw Hill: Mexico City, Mexico, 2014.
46. Arnal, J.; Del Rincón, D.; Latorre, A. *Investigación Educativa: Fundamentos y Metodología*; Labor: Barcelona, Spain, 1992.
47. Mc Millan, J.H.; Schumacher, S. *Investigación educativa*. In *Una Introducción Conceptual*; Editorial Pearson Educación: Madrid, España, 2005.
48. Tabachnick, B.G.; Fidell, L.S. *Using Multivariate Statistics*, 4th ed.; HarperCollins: New York, NY, USA, 2001.
49. González-Sanmamed, M.; Muñoz-Carril, P.-C.; Santos-Caamaño, F. Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *Br. J. Educ. Technol.* **2019**, *50*, 1639–1655. [CrossRef]
50. González-Sanmamed, M.; Estévez, I.; Souto-Seijo, A.; Muñoz-Carril, P.-C. Digital learning ecologies and professional development of university professors. *Comunicar* **2020**, *28*, 9–18. [CrossRef]



---

## **CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**



Teniendo en cuenta que en cada una de las publicaciones se genera una discusión respondiendo a los objetivos específicos propuestos en las diferentes fases, en este apartado se presenta una discusión general y diferenciada sobre el objeto de estudio; el proceso de investigación; los resultados obtenidos y, por último, las limitaciones encontradas y posibles líneas futuras de investigación.

### **5.1 Reflexiones sobre el objeto de estudio**

Teniendo en cuenta la gran expansión tecnológica, así como su influencia en la actual sociedad del conocimiento, se torna relevante conocer como aprende el estudiantado universitario que próximamente se incorporará al mercado laboral en las diferentes áreas del saber (George-Reyes, 2021; Ordóñez et al., 2021). Por ello, el objetivo general de esta investigación era analizar los PLE en esta población con base a los componentes propuestos por Castañeda y Adell, (2013), desde una perspectiva holística que incluye aspectos tecnológicos y pedagógicos.

Cabe destacar, que el presente trabajo se enmarca en el proyecto denominado “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). Esta vinculación ha permitido ampliar los horizontes sobre los complejos ecosistemas de aprendizajes que serán retomados a continuación.

Como se ha mencionado en el primer capítulo, los PLE han sido motivo de estudios y debates que persisten en la actualidad, y se concretan en múltiples publicaciones en revistas científicas educativas y presentaciones a congresos. Aunque los estudiantes universitarios son una de las poblaciones más estudiadas (Gallego-

Arrufat y Chaves-Barboza, 2014), los PLE han despertado interés en todos los niveles educativos, así como con docentes y profesionales de otras áreas.

Hace unos años, cuando se inició con la que sería una vasta revisión de literatura, el objetivo de los PLE colocaba el foco de acción sobre la descentralización del aprendizaje desde la institución (Atwell, 2007; Fiedler y Våljataga, 2010) y, en ocasiones, desde Sistemas de Gestión de Aprendizaje lineales y conductistas, hacia el estudiantado, con el propósito de retomar el control del aprendizaje a través de la toma de decisiones desde diferentes aristas.

En la actualidad, con la pandemia producto del virus SARS-CoV-2, no solo sigue siendo pertinente esta premisa, sino que ha cobrado mayor interés por el cierre inminente de miles de centros educativos en todo el planeta, los cuales han vuelto la mirada hacia las TIC como salvaguarda para el cumplimiento de los objetivos propuestos en los procesos de aprendizaje formal y el mayor aprovechamiento de las oportunidades de los aprendizajes no formales e informales.

Desde una perspectiva compleja, tanto la apropiación de las TIC en procesos de gestión e investigación (Sangrá y González-Sanmamed, 2004) y, muy especialmente, las estrategias metodológicas propuestas con tecnología para el ejercicio de la docencia en la universidad, han permitido ordenar el caos. En el sentido de que la transformación silenciosa, que venía gestándose por años en la educación (Casillas y Ramírez, 2019), ha tenido que acelerar el paso, para lograr adaptarse, en un corto periodo de tiempo, a las nuevas circunstancias producto de la crisis sanitaria.

Aunado a lo anterior, también se ha puesto de manifiesto la importancia adquirida por los aprendizajes informales y no formales (Vicenzi, 2020). Los PLE



fundamentan, desde su génesis, la incorporación y reconocimiento de estos tipos de aprendizaje que complementan los generados desde la educación formal (Ordaz-Guzmán y González-Martínez, 2019). La tecnología permite desarrollar actividades relacionadas con la búsqueda y gestión de contenido, en múltiples formatos, que se adaptan a los variados estilos de aprendizaje. Igualmente, facilita crear contenido y difundirlo de forma rápida y creativa. Además, favorece aspectos inherentes al aprendizaje como son la interacción y la comunicación con múltiples fuentes de conocimiento, traspasando el umbral del tiempo y del espacio.

El aprendizaje es dinámico y se alimenta desde diferentes fuentes, contextos y situaciones formales, no formales e informales, sean digitales o no. Es así, que surgen nuevos enfoques como el de las ecologías de aprendizaje (González-Sanmamed et al. 2020), como una alternativa para el análisis del entramado de sistemas interconectados en los cuales se gesta y se comparte conocimiento (González-Sanmamed et al. 2019; González-Sanmamed, et al. 2020). Los PLE forman parte de este complejo bucle de interconexiones, donde el aprendizaje tiene lugar a través de la tecnología. Desde esta perspectiva se sugiere dar un mayor impulso a las investigaciones con estudiantes universitarios.

Por último, teniendo en cuenta los retos que acontecen en la sociedad actual, donde las profesiones se ven sometidas a serias transformaciones de acuerdo con las demandas del mercado, resulta trascendente la vinculación de los PLE con el aprendizaje a lo largo de la vida (Gonzalez-Sanmamed et al., 2020; Aoki, 2020). Al respecto, se torna relevante comprender las habilidades y competencias que poseen los estudiantes universitarios en torno al aprendizaje a lo largo de la vida y como el

desarrollo de los PLE se convierte en un enfoque complementario, aprovechando la potencialidad de las TIC (Yen, et al., 2019).

En este marco, resulta de imperante interés el abordaje de los PLE como objeto de investigación para profundizar en la comprensión del aprendizaje con el uso de la tecnología. Las universidades representan un pilar fundamental en la promoción de habilidades y competencias tecnológicas (Bozdemir et al., 2020), para el desarrollo de los PLE y garantizar así la autonomía del aprendizaje en los estudiantes durante y, especialmente, al finalizar los estudios superiores. Aspecto que promueve la democratización de la educación, especialmente en momentos de crisis como los actuales provocados por el virus, donde el acceso a la información y la comunicación se convierten en parte del desarrollo social (Pérez-Zúñiga, et al, 2018), y la falta de acceso promueve la exclusión (Lledó-Carreres et al., 2020) y el estancamiento ante las demandas sociales.

## **5.2 Reflexiones sobre el proceso de investigación**

El proceso investigativo que articula esta Tesis Doctoral se ha llevado a cabo desde un enfoque cuantitativo. La decisión, amparada en la revisión de literatura, surgió como necesidad ante la falta de estudios empíricos en el contexto internacional, y costarricense particularmente.

Volviendo la vista sobre la toma de decisiones metodológicas, una vez elaborado el estudio, se reafirma el paradigma empírico analítico como el más idóneo para el abordaje de los objetivos planteados. Desde la premisa ontológica (Sabariego, 2014), si bien se conciben los PLE desde una dimensión objetiva, por la complejidad del constructo se asume la realidad como una comprensión imperfecta (Vargas, 2019). Desde una perspectiva epistemológica, la naturaleza de la relación entre investigador e

investigado es neutral y libre de valores (Sabariego, 2014). Por último, desde la premisa metodológica el conocimiento extraído sobre los PLE se analiza a través de técnicas de análisis estadísticas, propias del enfoque cuantitativo, lo que permite generalizar los datos y realizar inferencias desde una muestra a toda la población.

Si bien múltiples trabajos abordan el concepto y componentes de los PLE (Gallego-Arrufat y Chaves-Barboza, 2014), el diseño *expost facto* del presente estudio ha representado un desafío en cuanto a la medición del constructo teórico. La complejidad de los PLE (Prendes-Espinoza et al., 2016), la cual radica en la gran cantidad de posibilidades tecnológicas incorporadas al entramado de los procesos de aprendizaje, ha derivado en una extensa recolección de información para el análisis integral del modelo teórico propuesto.

Con relación a la primera fase del estudio, cabe señalar que permitió explorar los PLE de estudiantes universitarios de educación, y conocer las dimensiones predominantes en torno al uso de las herramientas tecnológicas, así como de las actividades y finalidades generadas en el marco de ambientes formales. Este primer acercamiento al objeto de estudio facilitó la ampliación de las perspectivas sobre los PLE en fases posteriores, así como la delimitación del tema, aunado a la necesidad emergente de construir instrumentos válidos y de fácil aplicación.

La segunda fase, se caracterizó por la construcción y validación de un cuestionario sobre PLE, con la incorporación de bloques relacionados tanto con tecnologías como con aspectos pedagógicos. Esto permite la comprobación de relaciones e inferencias entre ambos componentes, relacionados teóricamente (Castañeda et al., 2019; Kompen et al., 2019; Rahimi et al., 2015; Sahin y Uluyol, 2016) pero poco estudiados de forma empírica.

Cabe destacar el desafío en torno a los pasos generados para la construcción de la escala (Izquierdo et al., 2014; Muñiz y Fonseca-Pedrero, 2019), incluidos los análisis estadísticos para la validación total, tanto de contenido, a través del Índice de congruencia de Ostelind, como de criterio y constructo, con la realización de análisis factoriales exploratorios y confirmatorios, utilizando para ello múltiples recursos tecnológicos (SPSS, Libre Office, JASP y FACTOR).

Por último, anterior a la aplicación del cuestionario en la tercera fase, cabe destacar el desafío en torno a la planificación de recogida de datos, ya que la muestra implicó estudiantes de todas las carreras, generando un arduo proceso de coordinación con diferentes autoridades. Por otro lado, teniendo en cuenta la amplitud del instrumento y la cantidad de cuestionarios aplicados, la fase de introducción de datos en la base del paquete estadísticos creada previamente se tornó en un proceso laborioso. Sin embargo, los desafíos fueron solventados y permiten el análisis de los datos para la contribución y aporte sobre el tema de los PLE.

### **5.3 Reflexiones sobre los resultados**

En este apartado se genera la discusión sobre los hallazgos más relevantes que dan respuesta a los objetivos generales planteados en el estudio. Para facilitar la lectura, se retoman los propósitos de acuerdo con las fases desarrolladas en el diseño metodológico y expuestas en el capítulo correspondiente

#### **5.3.1 Fase exploratoria**

Uno de los objetivos generales de la fase exploratoria centra el interés en el análisis de los PLE del estudiantado universitario del último año de carreras afines a Educación del CIDE. Al respecto cabe destacar que los PLE del estudiantado tienen un

desarrollo tendiente a moderado en cuanto al uso de TIC. Los componentes más prósperos son los destinados a la búsqueda de información, así como para la interacción, en contraposición de la creación de contenido que es el menos desarrollado, en el orden de estudios similares (Sahin y Uluyol, 2016; Tirado y Roque, 2019; Jerez-Naranjo y Barroso-Osuna, 2020).

Los resultados muestran cierto conocimiento y uso de múltiples herramientas que nutren las diferentes partes del PLE. Sin embargo, para el acceso a la información son muy utilizados recursos genéricos como páginas web, motores de búsqueda, canales de vídeos y redes sociales. Se visualiza, como el estudiantado no aprovecha algunas herramientas, como buscadores especializados, que permiten la gestión de los contenidos para su fácil recuperación, despreciando la potencia de herramientas actuales de localización de información (Venkatesh et al., 2014). Los recursos menos conocidos son los marcadores sociales, las newsletters, los lectores RSS, los servicios de publicación en línea y de podcast, coincidiendo con los planteados por algunos autores para facilitar una búsqueda de información eficiente dentro de los PLE (Atwell, 2007; Serrano y Gutiérrez, 2018).

Igualmente, se observa desconocimiento y poco uso de recursos de la web 2.0 que permiten la creación en línea y la fácil difusión del contenido como blogs, wikis, entre otros, recomendadas por algunos autores como recursos eficientes para la construcción de los PLE (Atwell, 2007; Cabero y Marín, 2011; Ruiz et al., 2013; Venkatesh et al., 2014, Boza y Conde, 2015). En contraposición, las herramientas más utilizadas son las tradicionales aplicaciones de escritorio para la elaboración de presentaciones, procesadores de texto, hojas de cálculo y editor de videos. Estos

aspectos evidencian una falta de competencia digital, de acuerdo con otros estudios Erstad (2015).

Para la interacción y el intercambio de contenido, el estudiantado usa en mayor medida el correo electrónico, aplicaciones móviles, redes sociales y canales de video, de acuerdo con lo obtenido en otros estudios previos (Leiva-Núñez et al., 2018; Vázquez-Cano et al., 2020). Cabe destacar el gran desconocimiento y escaso uso de recursos como los MOOC, *podcast*, marcadores sociales, *microblogging*, videotutoriales y servicios de publicación en línea, coincidiendo con otros estudios (Castañeda y Soto, 2010; Sahin y Uluyol, 2016; Vicent et al., 2017) donde los estudiantes de educación no aprovechan la potencia de la web 2.0 para la interacción.

Tanto la frecuencia de uso como el nivel de capacitación se ubican en niveles bajos en el caso de las herramientas en línea, y en nivel medio en recursos de escritorio como procesadores de texto, elaboración de presentaciones y redes sociales, al igual que lo obtenido por Colmenero et al. (2015). Estos hallazgos, alertan sobre la capacitación recibida en las diferentes carreras, ya sea de forma transversal o a través de cursos específicos. Igualmente, requieren de mayor atención las estrategias y metodologías de las mallas curriculares que incorporen las TIC, así como la capacitación y el uso que el colectivo docente hace de los recursos en las aulas de clase.

Además de las herramientas, se han identificado las finalidades que incorpora el colectivo de estudiantes en sus PLE. Los datos destacan el acceso y organización de la información, el desarrollo de la creatividad, la estructuración de ideas y el trabajo colaborativo como principales fines para los cual recurren a las TIC. Sin embargo, se percibe que las principales actividades que generan en el marco de sus PLE se limitan al cumplimiento de las exigencias de los cursos matriculados, que se ciñen a un currículo

tradicional y transmisivo, limitándose a la entrega de trabajos a través de procesadores de texto o presentaciones, sin la posibilidad de difundir y socializar el contenido con las diferentes fuentes accesibles actualmente.

Los hallazgos de esta primera fase dejan entrever la falta de competencias digitales derivadas del uso de recursos tecnológicos en el marco de los PLE del estudiantado. Estos resultados cobran especial relevancia ante la situación pandémica actual, ya que pueden haber supuesto una merma en la autodirección del aprendizaje con el uso de TIC y, sobre todo, una importante limitación ante la migración a contextos virtuales, concretamente para afrontar el desarrollo de estrategias sobre cómo, quién y dónde aprender, complementariamente a las exigencias de la educación formal.

En lo relativo a la comparación en el uso de TIC entre estudiantes de educación y maestros, cabe indicar, como se ha mencionado anteriormente y a la luz de los resultados, que ambos colectivos muestran PLE poco desarrollados, utilizando sobre todo los recursos para el acceso a la información, y existiendo una merma a la hora de generar contenido y de la interacción. Estos hallazgos son similares a los encontrados en otros estudios (Brenes et al., 2016; Tárraga et al., 2017; Flores-Lueg y Roig-Vila, 2019; García-Martínez et al., 2016; Núñez et al., 2019,), que alertan sobre el escaso conocimiento de los recursos disponibles (Zúñiga, 2015), así como acerca de la necesidad de un uso pedagógico con mayor efectividad de cara a un aporte significativo en el proceso de aprendizaje.

En este marco, se han encontrado diferencias entre los grupos de acuerdo con la variable frecuencia de uso en las herramientas que incorporan en cada uno de los componentes de los PLE, siendo el colectivo de estudiantes el que presenta mejores resultados. Al respecto, la edad puede ser una variable determinante, ya que igualmente

se han hallado diferencias en torno a esta, al igual que en estudios similares (Rocha et al., 2020; Vázquez-Cano et al., 2020), donde se muestran PLE más desarrollados en el grupo de estudiantes más jóvenes. Sin embargo, cabe destacar lo mencionado anteriormente con relación a la escasa construcción de los PLE en el estudiantado, y que coincide con lo indicado por otros autores (Gutiérrez et al., 2010), en cuanto a que sus competencias digitales adquiridas no son suficientes por lo que no están generando cambios en los procesos de aprendizajes formales debido al escaso uso pedagógico que hacen de TIC.

Se ha evidenciado que la variable formación previa en TIC presenta diferencias significativas, en el sentido de que aquellas personas que han sido formadas previamente a su ingreso a la universidad, tanto con cursos en la secundaria o fuera de la educación formal, tienen un PLE más desarrollado que los que no han recibido dicha formación. Estos resultados muestran la importancia de la formación en TIC, particularmente a través de cursos específicos, ya que como indican Colmenero et al. (2015) la transversalización tecnológica no siempre es real. La falta de capacitación al respecto puede incurrir en brechas en cuanto al uso efectivo de los recursos, además de las generadas por la falta de acceso a internet o a los dispositivos tecnológicos (García-Peñalvo, 2020).

A grandes rasgos, ambos colectivos hacen un uso moderado de las herramientas que conforman sus PLE. Estos hallazgos, generan una alerta ante la necesidad de que, desde las instituciones que velan por mejorar la calidad de la educación, se desarrollen actuaciones dirigidas a impulsar el uso de las TIC (Mishra y Koehler, 2006) entre los profesores y futuros docentes. Solo así se podrán generar las competencias digitales necesarias para incorporar las TIC de manera efectiva, tanto dentro como fuera de las



aulas. Como promotores de cambio, es importante el desarrollo consciente de los PLE del colectivo docente (Suárez-Guerrero y Serrano, 2016), puesto que impacta directamente en el de sus estudiantes, desarrollando redes de aprendizaje y competencias para el aprendizaje.

### **5.3.2 Fase de construcción y validación**

El objetivo general de esta fase consiste en construir y validar un cuestionario que permita analizar los PLE de estudiantes universitarios de últimos años de las diferentes carreras de la UNA, a través de las herramientas utilizadas en el ámbito de la educación formal y en el desarrollo de aprendizajes informales en cada uno de los componentes de los PLE.

A continuación, se realiza una discusión general de la construcción y validación de la escala PLEAS de acuerdo con las hipótesis planteadas al respecto.

Con relación a la primera hipótesis, se confirma que la escala PLEAS tiene de base un constructo multidimensional con tres factores (acceder a la información, generar contenido y compartir información), interrelacionados positivamente de acuerdo con el modelo teórico (Castañeda y Adell, 2013). En este sentido, este instrumento supone una aportación muy relevante, respecto a la medición de los PLE, ante la escasez de instrumentos válidos y fiables existentes por la complejidad del constructo (Prendes-Espinoza et al., 2016) que aborda aspectos tanto tecnológicos como pedagógicos (Kompen et al., 2019; Rahimi et al., 2015; Sahin y Uluyol, 2016).

Los resultados extraídos de las pruebas estadísticas realizadas, tanto en el análisis factorial exploratorio como en el análisis factorial confirmatorio, respaldan la

estructura final compuesta tres factores desglosados en 27 ítems, demostrando así la congruencia entre el modelo teórico y factorial.

Respecto a la segunda hipótesis, se confirma igualmente, que la escala PLEAS predice significativamente la frecuencia de uso de herramientas tecnológicas del estudiantado dentro de sus PLE. En concreto, valores altos en la escala PLEAS se corresponden con valores altos en la escala Herramientas TIC. Los resultados obtenidos de la validez predictiva demuestran, en primera instancia, una fuerte relación entre ambas dimensiones. Igualmente queda evidencia de predicción de la escala PLEAS con relación a la frecuencia de uso de las herramientas tecnológicas que utiliza el estudiantado.

Por último, con relación a la tercera hipótesis, se confirma que la fiabilidad de los factores de la escala PLEAS es alta. Las pruebas de consistencia interna, tanto el coeficiente alfa como el omega, este último por ser una escala ordinal, ofrecen excelentes puntuaciones (McMillan y Schumacher, 2005; Nunnally, 1978), para cada uno de los factores, pudiendo afirmar que la escala es fiable.

Los resultados obtenidos en esta fase confirman que la escala PLEAS se constituye como un instrumento válido y fiable para posibles investigaciones futuras que permitirán identificar las actividades desarrolladas por los estudiantes universitarios en el marco de su PLE. Esta escala, de fácil aplicación, tanto por su estructura factorial como por la reducida longitud, puede resultar especialmente útil en el contexto actual, ante la inminente necesidad de comprender como usan las TIC el colectivo de estudiantes para aprender en tiempo de COVID-19.

### 5.3.3 Fase de aplicación y análisis final

En esta última fase, uno de los objetivos generables era analizar los PLE de estudiantes universitarios de últimos años de las diferentes carreras de la UNA, tomando como base las herramientas utilizadas en el ámbito de la educación formal y en el desarrollo de aprendizajes informales en cada uno de los componentes de los PLE.

De manera general, los resultados muestran puntuaciones moderadas del uso de recursos, tanto en ambientes formales como en la adquisición de aprendizajes informales. En este sentido, ya autores alertaban en cuanto a que el uso de las TIC en espacios formales no deriva necesariamente en mejoras en el proceso pedagógico (García-Martínez et al., 2016; Castañeda et al., 2018). Queda en evidencia el necesario fortalecimiento de los PLE del estudiantado desde la universidad a través de planes de estudios flexibles y coherentes con las demandas sociales (García-Peñalvo y Corell, 2021). En este sentido, se requieren diseños que articulen tanto estrategias, herramientas y teorías emergentes (Romero y Araujo, 2012), además de complementarse con otros tipos de aprendizajes informales y no formales, para formar un entramado que facilite el aprendizaje autónomo a lo largo de la vida (Aoki, 2020, González-Sanmamed et al., 2019).

Con relación a las hipótesis planteadas, la variable sexo suscita diferencias significativas en la frecuencia de uso de las TIC en cada uno de los componentes de los PLE, tanto en ambientes formales como informales. En este caso, las mujeres obtienen mayores puntuaciones en la escala de uso. Estos hallazgos avalan los encontrados en investigaciones similares (González-Sanmamed et al., 2020). Sin embargo, cabe destacar lo controvertido de este análisis ante la falta de estudios concluyentes, y la discrepancia de resultados al respecto.

La segunda hipótesis queda confirmada, ya que se desvela que la formación en TIC genera diferencias significativas en el desarrollo de los PLE del estudiantado. Al respecto, el colectivo de estudiantes que han recibido algún tipo de formación obtiene puntuaciones más altas, tanto en la escala total PLE como en cada uno de los componentes. Es evidente que las TIC van acompañadas de nuevas competencias (Dabbagh y Fake, 2017), especialmente de la web 2.0 y web semántica 3.0 (Ordaz y González-Martínez, 2019). En este sentido, y mientras la educación superior no fusione estrategias abiertas y flexibles con el uso de TIC (Yen, 2019), se torna necesaria la formación a través de cursos específicos, donde se aborden, aspectos técnicos, pero especialmente pedagógicos (Ordaz y González-Martínez, 2019).

Igualmente, se confirma la hipótesis que sugiere la existencia de diferencias significativas en el rendimiento académico del estudiantado de acuerdo con el desarrollo de los PLE, destacando que el colectivo de estudiantes que usa asiduamente las TIC dentro de sus PLE obtiene promedios más altos. Este hallazgo coincide con los encontrados en otros estudios (Benítez et al., 2019; Pogrebnikov et al., 2019; Kamińska, 2019) en los que, además, se advierte de la importancia de una construcción y desarrollo consciente de los PLE, donde el potencial radica, más allá del uso de los recursos utilizados, en una perspectiva pedagógica e integral del concepto (Castañeda y Adell, 2013; Ordaz y González-Martínez, 2019).

Por otro lado, la variable edad genera diferencias significativas en el desarrollo de los PLE del estudiantado en cuanto al uso de recursos en ambientes formales e informales. El colectivo de edades más tempranas obtiene puntuaciones más altas con respecto a los de mayor edad. Estos datos se alinean con lo indicado por otras investigaciones (Rocha et al., 2020; Sánchez et al., 2015; Vázquez-Cano et al., 2020).

En este sentido, son múltiples los autores que piden precaución en torno a este tema, ya que si bien se muestran ciertas habilidades TIC en el colectivo de estudiantes universitarios (García-Martínez et al., 2016), no necesariamente se vinculan con la adquisición de aprendizajes, especialmente ante la falta de reflexión y visión crítica sobre los contenidos compartidos (Alves y Ferreira, 2016) y la utilización poco efectiva de la tecnología al sobreestimar sus habilidades tecnológicas y desconocer la potencia de estas (Sciumbata, 2020).

En relación con el segundo objetivo general, el cual centra el interés en el análisis de las actitudes del estudiantado hacia el uso de las TIC, cabe destacar a grandes rasgos que el estudiantado de la UNA tiene actitudes positivas hacia el uso de las TIC, en el orden de otros estudios similares (Mondal, y Mishra, 2020; Boateng et al., 2016). Aunque se ha demostrado que los PLE están poco desarrollados, observamos como las actitudes favorables pueden suponer un primer paso para enfrentar el cambio tecnológico que permita responder adecuadamente a las necesidades actuales de la sociedad y del mercado en general (Meerza y Beauchamp, 2017) así como del propio proceso de aprendizaje (Cabero-Almenara y Meza-Cano, 2019).

#### **5.4 Limitaciones y líneas de investigación futuras**

El presente estudio incluye algunas limitaciones, tanto de carácter teórico como metodológico. Con respecto a las primeras, señalar que de la revisión de literatura se derivan diferencias en torno a aspectos conceptuales y estructurales sobre los PLE, lo que dificulta el abordaje empírico de los mismos. Por otro lado, aunque el tema ha sido motivo de estudios en las últimas décadas, cabe destacar la dificultad a la hora de profundizar en los PLE debido a la gran cantidad de variables asociadas al término, tanto desde una vertiente tecnológica como pedagógica. Esto deriva en la falta de

instrumentos válidos y fiables que permitan la cuantificación de los PLE y la valoración de sus componentes de manera holística.

Los datos fueron recolectados con estudiantes de la Universidad Nacional de Costa Rica, lo que implica que no podrán generalizarse a otros centros universitarios ni a otras latitudes geográficas. Igualmente, el colectivo de estudiantes que participó en este estudio estaba cursando su último año de carrera, por lo que no es fácil apreciar como la universidad puede estar facilitando las habilidades necesarias a lo largo de los años desde el inicio de su trayectoria formativa en los estudios superiores.

Por otro lado, cabe destacar que los datos se recolectaron previamente a la situación provocada por el COVID 19. En este sentido, la migración de la educación formal hacia espacios remotos y virtuales, puede haber afectado los PLE del estudiantado desde varios ángulos. En primer lugar, adquiriendo mayores competencias digitales en el uso de las TIC para cumplir con los requisitos establecidos en la nueva docencia en línea. Igualmente, la UNA ha brindado capacitaciones al colectivo docente para la adquisición de estrategias y metodologías que incorporen las TIC, tanto en las sesiones sincrónicas como asincrónicas, que pueden haber impactado en los diferentes componentes de los PLE del colectivo docente. Por último, en relación con el cambio de modalidad acaecido por la situación de pandemia durante el 2020, hay que reconocer que han adquirido especial relevancia los aprendizajes informales, tanto para acceder a la información, la creación de contenido, así como la interacción fuera de las aulas de clase gracias a las herramientas tecnológicas, lo que puede suponer el desarrollo de los PLE.

En cuanto a investigaciones futuras, se sugieren varias líneas de acción. Por un lado, se propone la réplica del presente estudio abordando tanto a estudiantes de otras

universidades como de otros contextos, para garantizar la validez metodológica del estudio, así como para poder realizar generalizaciones y comparaciones en torno al colectivo de estudiantes universitarios, ya sea a nivel nacional o internacional.

Por otro lado, sería interesante el uso de una metodología longitudinal con la misma población de estudiantes. En este caso, sería recomendable garantizar la representatividad de todos los niveles universitarios para comprobar como la universidad influye en la construcción y desarrollo de los PLE de cada colectivo. Igualmente, se sugiere el uso de diseños mixtos que permitan profundizar desde un enfoque cualitativo en nuevas categorías emergentes en torno al tema de estudio.

Teniendo en cuenta los acontecimientos acaecidos por la pandemia, se sugiere volver a aplicar el mismo cuestionario a estudiantes de últimos años de carrera para analizar el aporte en torno a las competencias digitales adquiridas en el marco de los PLE, así como generar las comparaciones pertinentes anteriores y posteriores a un virus que ha cambiado el rumbo de la humanidad en general, y de la educación en particular.

Por último, puede resultar de interés incorporar la perspectiva de las ecologías de aprendizaje como enfoque desde el cual analizar cómo los estudiantes universitarios afrontan sus aprendizajes a partir de su propia trayectoria vital.





---

## **CHAPTER VI. DISCUSSION AND CONCLUSIONS**

Taking into account that in each publication a discussion is generated responding to the specific objectives proposed in the various phases, in this section, a general and differentiated discussion about the study's object is presented, the research process, the obtained results, and finally, the encountered limitations as well as possible future lines of inquiry.

### **6.1 Reflections on the object of study**

Taking the great technological expansion into account, as well its influence on the current society of knowledge, it becomes relevant to know how the university students, who will soon join the work force in different areas of knowledge (George-Reyes, 2021; Ordóñez et al., 2021), learn. Therefore, this study's general objective was to analyze the PLE in this population on the basis of the components suggested by Castañeda & Adell (2013), from a holistic perspective that includes technological and pedagogical aspects.

It should be noted that the present paper is framed in the project named "Ecologies of learning in the digital era: new opportunities for the training of secondary education teachers" (ECO4LEARN-SE), partially financed by the Ministry of Science, Innovation and Universities (Reference number RTI2018-095690-B-I00). This link has allowed the horizons to be amplified over the complex learning ecosystems that will be taken up in the following.

As mentioned in the first chapter, PLE have been the subject of studies and debates that persist still nowadays, and take the form of multiple publications in education science journals, and presentations at conferences. Even though university students are one of the most studied populations (Gallego-Arrufat & Chaves-Barboza,

2014), the PLE have awaked an interest on all education levels, as well as in teachers and professionals in other areas.

Some years ago, when what would become a vast revision of literature began, the PLE's objective was focused on the decentralization of learning from the institution (Atwell, 2007; Fiedler & Våljataga, 2010) and, on occasion, from the lineal and bahaviorist learning management systems towards the student body, with the purpose of taking back the control over learning through a decision-making process from different angles.

Currently, with the pandemic as a product of the SARS-CoV-2 virus, this premise is not only still pertinent, it has also gained more interest due to the imminent closure of thousands of education centers all over the world, which have turned their view towards ICT in order to safeguard the fulfillment of the objectives proposed by formal learning processes, and take greater advantage of the opportunities provided by non-formal and informal learning.

From a complex point of view, the appropriation of ICT in management and research processes (Sangrá & González-Sanmamed, 2004), and especially the methodological strategies with technology proposed for the practice of teaching at the university, have allowed an order to be established within the chaos, in the sense that the silent transformation that had been developing for years in the area of education (Casillas & Ramírez, 2019) was forced to accelerate its pace in order to be adapted, in a short period of time, to the new circumstances product of the sanitation crisis.

In addition to the former, the importance acquired by informal and non-formal learning has also been manifested (Vicenzi, 2020). From their genesis, PLE support the incorporation and recognition of these types of learning that complement those

generated by formal education (Ordaz-Guzmán & González-Martínez, 2019). Technology fosters activities related to information search and management in multiple formats that are adapted to the various learning styles. Likewise, it facilitates rapid and creative content creation and dissemination. Furthermore, it favors aspects inherent to learning, such as the interaction and communication with multiple sources of knowledge, going beyond the threshold of space and time.

The learning process is dynamic and is nourished by different sources, contexts and formal, non-formal and informal situations, be they digital or not. Thus, new approaches such as those of learning ecologies (González-Sanmamed et al., 2020) emerge as an alternative for the analysis of the structure of interconnected systems, in which knowledge is developed and shared (González-Sanmamed et al., 2019; González-Sanmamed et al., 2019). The PLE are a part of this complex intersection of connections where learning takes place through technology. From this perspective, it is suggested to incentivize studies involving university students.

Finally, taking into account the challenges occurring in current society, where professions are being subjected to serious transformations following the demands of the market, the link between PLE and learning throughout life becomes transcendent (Gonzalez-Sanmamed et al., 2020; Aoki, 2020). Accordingly, it becomes relevant to understand the abilities and skills that university students possess in regards to learning throughout life, and how the development of their PLE becomes a complementary focus, taking advantage of the potential of ICT (Yen, et al., 2019).

Within this framework, it becomes of imperative interest to approach PLE as an object of study in order to go deeper into the comprehension of learning with the use of technology. The universities represent a fundamental pillar in the promotion of

technological abilities and skills (Bozdemir et al., 2020), for the development of PLE, and thus to guarantee learning autonomy for the students during and, especially, at the end of their higher education. This aspect promotes the democratization of learning, especially during times of crisis such as the current one brought on by the virus, where the access to information and communication becomes a part of social development (Pérez-Zúñiga, et al, 2018), and lack thereof promotes exclusion (Lledó-Carreres et al., 2020) and stagnation at the face of social demands.

## **6.2 Reflections on the research process**

The research process articulated in this Doctoral Thesis took place from a quantitative point of view. This decision, sheltered by the revision of the literature, emerged as a necessity facing the lack of empirical studies in an international and, particularly, a Costa Rican context.

Looking at the decision-making process regarding methodology, once the study was drawn up, the analytic empirical paradigm was reaffirmed as the most suitable to approach the set objectives. Based on the ontological premise (Sabariego, 2014), in spite of PLE being conceived from an objective perspective, due to the construct's complexity, reality is assumed as an imperfect comprehension (Vargas, 2019). From an epistemological perspective, the nature of the relationship between researcher and researched is neutral and free of values (Sabariego, 2014). Finally, based on the methodological premise, the knowledge extracted about PLE is analyzed with techniques for statistical analysis belonging to a quantitative focus, which allows the data to be generalized, and inferences to be drawn from a sample to the whole population.

While multiple works approach the concept and the PLE's components (Gallego-Arrufat & Chaves-Barboza, 2014), the present study's ex post facto design has presented a challenge in regards to the measuring of the theory construct. The PLE's complexity (Prendes-Espinoza et al., 2016), which lies in the great number of technological possibilities incorporated into the learning processes' structure, has led to an extensive data collection for the integral analysis of the proposed theory model.

In relation to the first phase of the study, it is worth mentioning that it provided the exploration of education university students' PLE, and the knowledge about the predominant dimensions around the use of technological tools, as well as the activities and objectives generated within the frame of formal environments. This first approach to the object of study made it easier to amplify the perspectives on PLE in later phases, as well as to delimit the topic, followed by the emerging necessity to build valid and easily applicable instruments.

The second phase was characterized by the construction and validation of a questionnaire about PLE, incorporating sections relating to technologies as well as pedagogical aspects. This allowed the confirmation of relationships and inferences between both components, related in theory (Castañeda et al., 2019; Kompen et al., 2019; Rahimi et al., 2015; Sahin & Uluyol, 2016) but scarcely studied empirically.

It should be noted that it presented a challenge to generate the steps for the construction of the scale (Izquierdo et al., 2014; Muñiz, 2019), including the statistical analysis for the total validation of content on the one hand, with Ostelind's congruency index, and of criteria and construct on the other hand, by executing exploratory and confirmatory factor analysis, using multiple technological resources for this purpose (SPSS, Open Office, JASP and FACTOR).

Finally, previous to applying the questionnaire during the third phase, it is worth mentioning that the planning of data collection presented a challenge, given that the sample included students from every program, resulting in an arduous coordination process with several authorities. On the other hand, taking into account the amplitude of the instrument and the number of questionnaires applied, the phase of introducing the data into the statistical package base previously created turned into a laborious process. However, the challenges were surmounted and allowed the data analysis for the input and contribution on the subject of PLE.

### **6.3 Reflections on the results**

In this section, the discussion about the most relevant findings that answer to the general objectives established in the study is generated. In order to facilitate the reading, the objectives are taken up according to the phases developed in the methodological design and presented in each according chapter.

#### **6.3.1 Exploratory phase**

One of the general objectives of the exploratory phase puts the focus on the analysis of the PLE of university students in their last year of programs related to the CIDE. In this regard, it should be noted that the students' PLE development tends to be moderate when it comes to ICT. The most prosperous components are those used for information searches as well as for interaction, in opposition to those used for content creation that are the least developed, as demonstrated in similar studies (Sahin & Uluoyol, 2016; Tirado & Roque, 2019; Jerez-Naranjo & Barroso-Osuna, 2020).

The results present a certain knowledge and usage of multiple tools that nourish the various parts of PLE. However, for the access to information, generic resources are used very frequently, such as web pages, search engines, video channels and social

media. It can be devised that the students do not take advantage of some tools, such as specialized search engines that allow content management for its easy recovery, disregarding the capacity of current tools for information localization (Venkatesh et al., 2014). The least known resources are social markers, newsletters, RSS readers, online publication services, and podcasts, coinciding with those established by some authors to facilitate an efficient information search within the PLE (Atwell, 2007; Gutiérrez & Serrano, 2018).

Likewise, it is observed that web 2.0 resources that allow the online creation and easy dissemination of content such as blogs, wikis, among others, recommended by some authors as efficient resources for a PLE construction (Atwell, 2007; Cabero & Marín, 2011; Ruiz et al., 2013; Venkatesh et al., 2014, Boza & Conde, 2015), are unknown and rarely used. In opposition to that, the most frequently used tools are traditional desktop apps for presentation making, text processing, spreadsheets and video editing. These aspects indicate a lacking digital competence, in agreement with other studies by Erstad (2015).

For the purpose of interacting and exchanging content, students use electronic mail, mobile apps, social media and video channels to a greater extend, in accordance with results obtained in previous studies (Leiva-Núñez et al., 2018; Vázquez-Cano et al., 2020). It is worth mentioning that there is a great lack of knowledge and scarce use of resources such as MOOC, podcasts, social markers, microblogging, video tutorials and online publication services, coinciding with other studies (Castañeda & Soto, 2010; Sahin & Uluyol, 2016; Vicent et al., 2017) where education students do not take advantage of the web 2.0 capacity for interacting.



The frequency of use as well as the level of training are positioned at low levels in the case of online tools, and at a middle level in desktop resources such as text processors, presentation making and social media, as in results obtained by Colmenero et al. (2015). These findings alert us about the training received in different programs, be it transversally or through specific courses. Equally, the curricula's strategies and methodologies incorporating ICT, as well as the training and use of the classrooms' digital resources during lessons by the teaching collective, require greater attention.

In addition to the tools, the goals that the student collective incorporate into their PLE were identified. The data highlights the information access and organization, creativity development, the structuring of ideas, and collaborative work as the main objectives for which they resort to ICT. However, it is perceived that the main activities they generate within the frame of their PLE are limited to the fulfillment of the demands of the courses they are taking and that adhere to a traditional and transmissive curriculum, limited to the turning in of papers through text processors or presentations, without the possibility of disseminating or socializing the content through the various sources available nowadays.

The findings of the this first phase offer a glimpse of the lacking digital competence derived from the use of technological resources within the frame of the students' PLE. These results become especially relevant in the face of the current pandemic, for they could have meant a decrease in self-directed learning with the use of ICT, and, above all, an important limitation in the face of a migration to virtual contexts, more precisely to face the development of strategies about how, who and where to learn, complementing the demands of formal education.

In relation to the comparison of ICT usage among the education students and teachers, it should be noted, as previously mentioned, and in light of the results, that both collectives demonstrate a little developed PLE, mainly using the resources for the access to information, there being a decrease when it comes to content creation, and interaction. These findings are similar to those from other studies (Brenes et al., 2016; Tárraga et al., 2017; Flores-Lueg & Roig-Vila, 2019; García-Martínez et al., 2016; Núñez et al., 2019,) that call attention to the scarce knowledge of available resources (Zúñiga, 2015), as well as the need of a more efficient pedagogical use, seeing as it is a significant contribution to the learning process.

Within this frame, differences between groups have been found according to the variable of frequency in use of tools they incorporate in each one of the PLE components, the student collective presenting better results. In this regard, age can be a determining variable, since differences were found related to it, as in similar studies (Rocha et al., 2020; Vázquez-Cano et al., 2020) where a more developed PLE is presented among the younger student body. However, it is worth noting the aforementioned regarding the scarce construction of the PLE among the student body, which coincides with indications by other authors (Gutiérrez et al, 2010) in regards to the fact that their acquired digital competencies are not sufficient, by which they are not generating changes in formal learning processes due to the scarce pedagogical use of ICT.

It became evident that the variable of previous ICT training presents significant differences in the sense that those who have been trained previous to their entering university, either during secondary education or outside of formal education, have a more developed PLE than those who have not received said training. These results

demonstrate the importance of ICT training, particularly through specific courses, given that, as Colmenero et al. (2015) indicate, technological transversalization is not always real. The lack of training in this instance can incur in divides when it comes to an effective use of resources, in addition to those generated by lacking access to internet or technological devices (García-Peñalvo, 2020).

In broad terms, both collectives make moderate use of the tools constituting their PLE. These findings alert us to a need for the institutions that ensure education quality to carry out actions directed to boost ICT usage (Mishra & Koehler, 2006) among the teachers and future teachers. Only then can the necessary digital competencies be generated to incorporate ICT effectively, outside as well as inside the classrooms. As promoters of change, the conscious development of the teacher collective's PLE is important (Suárez-Guerrero & Serrano, 2016) since it directly impacts their students', developing learning networks and competencies.

### **6.3.2 Construction and validation phase**

The general objective of this phase consists in constructing and validating a questionnaire that allows an analysis of the university students' PLE in their last year of the various programs at the UNA through the utilized tools in the area of formal education, and the development of informal learning in each one of the PLE components.

What follows is a general discussion about the construction and validation of the PLEAS scale, in accordance to the proposed hypotheses.

In relation to the first hypothesis, it is confirmed that the PLEAS scale has the basis of a multidimensional construct with three factors (accessing information,

generating content and sharing information), positively interrelated according to the theory model (Castañeda & Adell, 2013). In this sense, the instrument is a relevant contribution in regards to PLE measuring facing the lack of valid and reliable existing instruments, due to the complexity of the construct (Prendes-Espinoza et al., 2016) that deals with technological as well as pedagogical aspects (Kompen et al., 2019; Rahimi et al., 2015; Sahin & Uluyol, 2016).

The results extracted by the statistical tests that were carried out, during the exploratory factor analysis as well as the confirmatory factor analysis, support the final structure consisting of three factors broken down into 27 items, thus demonstrating the congruence between the theory and the factor model.

In regards to the second hypothesis, it is likewise confirmed that the PLEAS scale significantly predicts the frequency of the students' use of technological tools within their PLE. Specifically, high values on the PLEAS scale correspond to high values on the ICT tools scale. The obtained results from the predictive validity demonstrate, in the first place, a strong relationship between both dimensions. Likewise, evidence of prediction from the PLEAS scale in relation to the frequency of the students' use of technological tools remains.

Finally, in relation to the third hypothesis, it is confirmed that the PLEAS scale factors' reliability is high. The internal consistency tests offer excellent scores (McMillan & Schumacher, 2005; Nunnally, 1978) for each of the factors, in the coefficient alpha as well as omega, the latter one for being an ordinal scale, thus affirming that the scale is reliable.

The obtained results in this phase confirm that the PLEAS scale is constituted as a valid and reliable instrument for possible future research that will allow the identification of the developed activities by university students within the frame of their PLE. This scale of easy application for its factor structure as well as its reduced length, can turn out to be especially useful in the current context, facing the imminent need to understand how the student collective use ICT to learn in times of COVID-19.

### **6.3.3 Application and final analysis phase**

During this last phase, one of the general objectives was to analyze the PLE of university students in their last year of the various programs at the UNA, taking as a basis the tools utilized in the environment of formal education and the development of informal learning in each one of the PLE components.

Generally speaking, the results show moderate scores for the use of resources in formal environments as well as for the acquisition of informal learning. In this sense, some authors already alerted to the fact that the use of ICT in formal spaces does not necessarily lead to an improvement of the pedagogic process (García-Martínez et al., 2016; Castañeda et al., 2018). The necessary fortification of the students' PLE from the university through flexible curricula that are coherent with the social demands (García-Peñalvo & Corell, 2021) becomes evident. In this sense, designs that articulate strategies, tools and emerging theories (Romero et al., 2012) are required, in addition to being complemented by other kinds of informal and non-formal learning, in order to form a structure that facilitates autonomous learning throughout life (Aoki, 2020, González-Sanmamed et al., 2019).

In relation to the proposed hypotheses, the variable of sex brings forth significant differences in the frequency of ICT usage in each PLE component, in formal

as well as informal environments. In this case, women obtain higher scores on the usage scale. These findings back up those of similar studies (González-Sanmamed et al., 2020). However, the controversy resulting from this analysis due to a lack of conclusive studies, and the discrepancy in the results, should be noted.

The second hypothesis is confirmed since it is revealed that ICT training generates significant differences in the students' PLE development. In relation to this, the student collective that have received some kind of training obtain higher scores, on the total PLE scale as well as in each component. Evidently, ICT go hand in hand with new competencies (Dabbagh & Fake, 2017), especially in the web 2.0 and the semantic web 3.0 (Ordaz & González-Martínez, 2019). In this sense, and as long as higher education does not unite open and flexible strategies with ICT usage (Yen, 2019), training through specific courses where technical but especially pedagogical aspects are approached (Ordaz & González-Martínez, 2019) becomes necessary.

Likewise, the hypothesis that suggests the existence of significant differences in the students' academic performance according to PLE development is confirmed, emphasizing that the student collective that regularly use ICT within their PLE obtain higher averages. This finding coincides with those of other studies (Benítez et al., 2019; Pogrebnikov et al., 2019; Kamińska, 2019) in which, moreover, the importance of consciously constructing and developing the PLE, where the potential lies, beyond the use of the utilized resources, in a pedagogic perspective integral to the concept (Castañeda & Adell, 2013; Ordaz & González-Martínez, 2020), is emphasized.

On the other hand, the variable of age generates significant differences in the students' PLE development when it comes to the use of resources in formal and informal environments. The collectives of younger ages obtain higher scores in

comparison to the older. This data aligns with that of other studies (Rocha et al., 2020; Sánchez et al., 2015; Vázquez-Cano et al., 2020). In this sense, multiple authors call for precaution in this topic since, despite the fact that certain ICT abilities come to light in the university student collective (García-Martínez et al., 2016), they are not necessarily linked to learning acquisition, especially due to a lack of reflection and a critical eye on the shared contents (Alves & Ferreira, 2016), and the little effective use of technology while overestimating their technological abilities and being unaware of the capacity of the same (Sciumbata, 2020).

In relation to the second general objective that focuses on the analysis of the students' attitude towards ICT usage, it should be noted, in broad terms, that the UNA students have a positive attitude towards ICT, as in other similar studies (Mondal, y Mishra, 2020; Boateng et al., 2016). Though little developed PLE were proven, we observe how the favorable attitudes can mean a first step in facing the technological change that may allow an adequate response to the current needs of society and the market (Meerza & Beauchamp, 2017) as well as the learning process itself (Cabero-Almenara & Meza-Cano, 2019).

#### **6.4 Limitations and future lines of inquiry**

The present study includes some limitations of a theoretical as well as methodological nature. In regards to the former, it should be mentioned that differences regarding conceptual and structural aspects about PLE are derived from the revision of the literature, which makes an empirical approach to the same difficult. On the other hand, even though the topic has been the object of studies in the last decades, the difficulty when it comes to going deeper into the PLE, due to the great number of variables associated to the term, as much from a technological as from a pedagogical

aspect, must be emphasized. This leads to a lack of valid and reliable instruments that allow the quantification of the PLE and the assessment of their components in a holistic manner.

The data was collected from students at the Universidad Nacional de Costa Rica, which implies that they cannot be generalized to other universities nor other geographical latitudes. Equally, the student collective that participated in this study were coursing their last year of the program, which is why it is not easy to observe how the university may be facilitating the necessary abilities through the years since the start of their formative trajectory in higher education.

On the other hand, it is worth mentioning that the data was collected previous to the situation caused by COVID-19. In this sense, the migration of formal education to remote and virtual spaces could have affected the students' PLE from several angles. Firstly, by acquiring more digital competencies in ICT usage to fulfil the established requirements of the new online teaching. Moreover, the UNA has offered training to the teacher collective for the acquisition of strategies and methodologies that incorporate ICT during synchronous as well as asynchronous lessons, that may have impacted the different PLE components of the teacher collective. Finally, in relation to the modality change brought on by the pandemic in 2020, it should be recognized that informal learning has acquired a special relevance when it comes to accessing information, creating content, as well as interacting outside of the classroom thanks to technological tools, which may result in a development of the PLE.

In regards to future studies, several lines of inquiry are suggested. On the one hand, a replica of the present study approaching students from other universities as well as other contexts is proposed to guarantee the methodological validity of the study, as



well as to be able to generalize and compare university student collectives, be it on a national or an international level.

On the other hand, the use of a longitudinal methodology with the same student population would be interesting. In this case, it might be advisable to guarantee the representation of all university levels to corroborate how the university influences the construction and development of each collective's PLE. Likewise, the use of mixed designs is suggested, that would allow a deeper look from a qualitative point of view into new emerging categories surrounding the study's object.

Taking the events brought on by the pandemic into account, applying the same questionnaire to students in their last year is suggested to analyze the contribution surrounding acquired digital competencies within the frame of the PLE, as well as to make pertinent comparisons, previous and posterior to a virus that has changed the course of humanity in general, and education in particular.

Finally, it might be of interest to incorporate the perspective of learning ecologies as a focus from which to analyze how university students face their learning from their own life trajectory.



---

## **REFERENCIAS**

**REFERENCIAS**

- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En Roig Vila, R. y Fiorucci, M. (Eds.) *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Stumenti di ricerca per l'innovazioni e la qualità in ambito educativo. La Tecnologie dell'informazione e della Comunicaciones e l'interculturalità nella scuola*. Marfil – Roma TRE Università degli studi
- Alves, C., y Ferreira, C. (2016). Social media and informal learning Higher Education Students. *Acción Pedagógica*, 25(1), 6-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6224935>
- Aoki K. (2020). *Technologies for Lifelong and Lifewide Learning and Recognition: A Vision for the Future*. In: Yu S, Ally M, Tsinakos A, editors. *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum. Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence*. (pp.41-52). Springer.
- Arnal, J., Del Rincón, D., y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Labor.
- Attwell, G. (2007). *Personal learning environments-the future of elearning?* *Elearning Papers*, 2 (1), 1-7.
- Attwell, G., Castañeda, L., y Buchem, I. (2013). Special issue from the personal learning environments 2011 conference. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 4(4), 1-4.
- Barroso, J., y Cabero, J. (Coords). (2013). *Nuevos escenarios digitales: las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la formación y desarrollo curricular*. Pirámide.
- Ben-David, J., y Zloczower, A. (1966). *La universidad en transformación*. Seix Barral S.A.
- Benítez, L.M., Sevillano, M.L., y Vásquez, E. (2019). Effects on academic performance in secondary students according to the use of ICT. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*. 12, 90-108. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4045>

- Boateng, R., Boateng, S.L., Awuah, R.B., Ansong, E., y Anderson, A.B. (2016). Videos in learning in higher education: assessing perceptions and attitudes of students at the University of Ghana. *Smart Learning Environments*, 3(1), 1-13. <https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-016-0031-5>
- Boza, A. y Conde, S. (2015). *Web 2.0 en educación superior: formación, actitud, uso, impacto, dificultades y herramientas*. *Digital Education Review*, 28, 45-58. <http://greav.ub.edu/der>
- Bozdemir-Yüzbaşıoğlu, H., Aşkin-Tekkol, İ., y Faiz, M. (2020). Investigation of Primary School Teacher Candidates' Lifelong Learning Tendencies And Emotional Intelligence Levels. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 49(1), 352–381.
- Brenes, M., Villalobos, M., Escalona, M. A. y Zúñiga, M. (2016). Niveles de apropiación de las tecnologías móviles en centros educativos. Aportes a los procesos de enseñanza-aprendizaje y de gestión escolar. *Sexto Informe Estado de la Educación*. PEN.
- Brown, A. J., y Snower, D. J. (2012). *Skills development: Rethinking the future*. *Organisation for Economic Cooperation and Development. The OECD Observer*, (290/291), 47. <https://bit.ly/2XRiZCh>
- Brunner, J. J. (2007). *Universidad y sociedad en América Latina*. Universidad Veracruzana: Instituto de Investigaciones en Educación.
- Cabero-Almenara, J., y Meza-Cano, J. M. (2019). *Percepciones de estudiantes de licenciatura en línea sobre el impacto de la Web 2.0 en educación superior*. *Cultura y Educación*, 31(3), 481-508. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1630953>
- Cabero, J. y Marín, V. (2011). *Creación de un entorno personal para el aprendizaje: desarrollo de una experiencia*. *EduTec-e, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 38. <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.38.380>
- Casillas M. A. y Ramírez, A. (2019). Cultura digital y cambio institucional de las universidades. *Revista De La Educación Superior*, 48(191), 97-111. <https://bit.ly/3v2KCqo>
- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., y García-Peñalvo, F.J. (2020). Digital competence of early childhood education teachers: attitude, knowledge and use of ICT. *European Journal of Teacher Education*, 43(2), 210-223. <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1681393>

- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Marfil.
- Castañeda, L., Esteve, F., y Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *Revista de Educación a Distancia*, 56(1), 1-20. <https://revistas.um.es/red/article/view/321581>
- Castañeda, L. y Soto, J. (2010). Building personal learning environments by using and mixing ICT tools in a professional way. *Digital Education Review*, 18, 9-25. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11319>
- Castañeda, L., Tur, G., y Torres-Kompen, R. (2019). Impacto del concepto PLE en la literatura sobre educación: la última década. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 221-241. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22079>
- Chaves-Barboza, E., y Rodríguez- Miranda, L. (2017). Reliability and validity analysis of a questionnaire on personal learning environments (PLE). *Ensayos Pedagógicos*, 13(1), 71-106. <https://doi.org/10.15359/rep.13-1.4>
- Cobo, C. (2016). *La Innovación Pendiente.: Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento* Colección Fundación Ceibal. Debate
- Colmenero, M. J. R., Pérez, M. C. S., y Gutiérrez, R. C. (2015). El reto de la competencia digital en los futuros docentes de Infantil, Primaria y Secundaria: los estudiantes de grado y máster de Educación ante las TIC. *Prisma Social: revista de ciencias sociales*, (15), 254-295.
- Dabbagh, N., & Fake, H. (2017). College students' perceptions of personal learning environments through the lens of digital tools, processes and spaces. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, 6(1), 28-36. <https://www.learntechlib.org/p/174398/>.
- Erstad, O. (2015). Educating the digital generation. Exploring media literacy for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 85-102. <https://www.idunn.no/file/pdf/66808577/#page=85>
- Faure, E., Herrera, F., Kaddoura, A., Lopes, H., Petrosvky, A.V., Rahnema, M., y Ward, C.R. (1972). *Learning to be*. UNESCO.

- Flores-Lueg, C. y Roig-Vila, R. (2019). Factores personales que inciden en la autovaloración de futuros maestros sobre la dimensión pedagógica del uso de TIC. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 10(27), 151-171. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.27.345>
- Fiedler, S. y Våljataga, T. (2010). *Personal learning environments: Concept or technology?* PLE Conference 2010. <http://pleconference.citilab.eu>
- Fiedler, S. H. D., y Våljataga, T. (2013). Personal learning environments: A conceptual landscape revisited. *eLearning Papers*, 35, 1–16.
- Fiedler, S. H., y Våljataga, T. (2020). Modeling the personal adult learner: the concept of PLE re-interpreted. *Interactive Learning Environments*, 20(1), 1-13.
- Fisher, M., King, J., y Tague, G. (2001). Development of a self-directed learning readiness scale for nursing education. *Nurse education today*, 21(7), 516-525. <https://doi.org/10.1054/nedt.2001.0589>
- Gallego-Arrufat, M.J. y Chaves-Barboza, E. (2014). *Tendencias en estudios sobre entornos personales de aprendizaje (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, M. A., y Gamboa, A. (2016). Desarrollo del entorno personal de aprendizaje: valoración de una experiencia con estudiantes universitarios. *Summa Psicológica UST*, 13(2), 83-94. <http://dx.doi.org/10.18774/summa-vol13.num2-317>
- García-Peñalvo, F. J. (2020). El sistema universitario ante la COVID-19: Corto, medio y largo plazo. *Universidad*. <https://bit.ly/2YPUeXU> .
- García-Peñalvo, F. J., y Corell, A. (2021). COVID-19: La encerrona que transformó las universidades en virtuales. *Gaceta Cultural*. 23-26. [https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2182/3/Alfredo\\_Fran.pdf](https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2182/3/Alfredo_Fran.pdf)
- George-Reyes, C. E. (2021). Incorporación de las TIC en la Educación. Recomendaciones de organismos de cooperación internacional 1972-2018. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(1), 101-115. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp101-115>

- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., y Santos-Caamaño, F. J. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 5(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., y 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>
- Gutiérrez, A., Palacios, A., y Torrego, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. *Comunicar*, 17(34), 173-181. <https://doi.org/10.3916/C34-2010-03-17>
- Hernández, R., Fernández, C. y Babiata, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Izquierdo, I., Olea, J., y Abad, F. J. (2014). Exploratory factor analysis in validation studies: Uses and recommendations. *Psicothema*, 26(3), 395-400. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.349>
- Jerez-Naranjo, Y.V., y Barroso-Osuna, J. (2020). Identificación de los componentes del Entorno Personal de Aprendizaje de estudiantes de ingeniería. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(2), 202-221. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i2.12602>
- Johnson, M., y Liber, O. (2008). The Personal Learning Environment and the human condition: From theory to teaching practice. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 3-15. <https://10.1080/10494820701772652>
- Kamińska, A. (2019). Personal learning environment of the talented student-based on their own experiences. *The Journal of Education, Culture, and Society*, 10(2), 76-84. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=795568>
- Kirby, J. R., Knapper, C., Lamon, P., y Egnatoff, W. J. (2010). Development of a scale to measure lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*, 29(3), 291-302. <https://doi.org/10.1080/02601371003700584>
- Knapper, C., y Cropley, A. J. (2000). *Lifelong learning in higher education*. Stylus Publishing Inc.
- Kompen, R., Edirisingha, P., Canaleta, X., Alsina, M., y Monguet, J. M. (2019). Personal learning environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telematics and Informatics*, 38, 194-206. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.003>



- Le Goff, J., y Bixio, A. L. (1986). *Los intelectuales en la Edad Media*. Gedisa.
- Leiva-Núñez, J. P., Cabero-Almenara, J., y Ugalde-Meza, L. (2018). Entornos personales de aprendizaje (PLE) en estudiantes universitarios de Pedagogía. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 25-39. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.25>
- Lledó-Carreres, A., Lorenzo-Lledó, A., Pérez-Vázquez, E., Lorenzo, G., y Gilabert Cerdá, A. (2020). *Medidas inclusivas a través de las TIC en las aulas específicas de los centros: barreras y fortalezas*. Universidad de Alicante: IncluTIC.
- Lugo, M. T., y Ithurburu, V. (2019). Políticas digitales en América Latina. Tecnologías para fortalecer la educación de calidad. *Revista Iberoamericana de educación*, 79(1), 11-31. <https://doi.org/10.35362/rie7913398>
- McMillan, J.H, y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa. Una introducción conceptual*. Editorial Pearson Educación, SA.
- Marín V.I., Lizana, A. y Salinas, J. (2014). *Cultivando el PLE: una estrategia para la integración de aprendizajes en la universidad*. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47, 1-12. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.127>
- Meerza, A.H., y Beauchamp, G. (2017). Factors influencing attitudes towards information and communication technology (ICT) amongst undergraduates: An empirical study conducted in Kuwait higher education institutions (KHEIs). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(2), 35-42. <https://repository.cardiffmet.ac.uk/handle/10369/8472>
- Meza, J.M., Morales, M. E., y Flores, R. D. C. (2016). Individual variables related to instruction in the use of Personal Learning Environments. *Educación*, 25(48), 87-106. <http://dx.doi.org/10.18800/educacion.201601.005>
- Mikropoulos, T.A. (2018). *Research on E-Learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives*. Springer.
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054. <https://www.learntechlib.org/p/99246/>

- Mondal, S., y Mishra, J. (2020). Students Attitude Towards Ict in Teaching Learning Process in Higher Education. *Purakala Journal*. 31(45), 288-294.
- Montebello, M. (2020). I Am the Institution: A Personal Learning Environment. In *Handbook of Research on Digital Learning* (pp. 291-301). IGI Global.
- Muñiz, J., y Fonseca-Pedrero, E. (2019). Ten steps for test development. *Psicothema*, 31(1), 7-16. <https://10.7334/psicothema2018.291>
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill
- Núñez, C., Gaviria-Serrano, J. M., Tobon, S., Guzman-Calderon, C. E. y Herrera, S. R. (2019). La práctica docente mediada por TIC: una construcción de significados. *Espacios*, 40(5). <http://w.revistaespacios.com/a19v40n05/a19v40n05p04.pdf>
- OECD (2007). *Lifelong Learning and Human Capital, Policy Brief*, July 2007. <http://www.oecd.org/dataoecd/43/50/38982210.pdf>.
- Olivier, B. y Liber, O. (2001). *Lifelong learning: The need for portable personal learning environments and supporting interoperability standards*. Bolton Institute: The JISC Centre for Educational Technology Interoperability Standards. <http://wiki.cetis.ac.uk/uploads/6/67/Olivierandliber2001.doc>
- Ordaz., T., y González-Martínez, J. (2019). Analysing knowledge building strategies in personal learning environments. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 11, 6-21. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n2.1598>
- Ordóñez, E., Vázquez-Cano, E., Arias-Sánchez, S. y López-Meneses, E. (2021). Las Competencias en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el alumnado universitario. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 60, 153-167. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74860>
- Osterlind, S.J. (1992) *Constructing test items: multiple-choice, constructed-response, performance, and other formats*. Kluwer Academic Publishers.
- Palacios-Rodríguez, A., y Martín-Párraga, L. (2021). Formación del profesorado en la era digital. Nivel de innovación y uso de las TIC según el Marco Común de referencia de la Competencia digital docente. *Revista De Investigación y Evaluación Educativa*, 8(1), 38-53. <https://doi.org/10.47554/revie2021.8.79>

- Pérez-Zúñiga, R., Mercado, P., Martínez, M., Mena, E., y Partida, J. A. (2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 847-870. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.371>
- Pogrebnikov, A. K., Shestakov, V. N., y Yakunin, Y. (2019). Personal learning environment as a tool for improving students' performance. *Perspect. Sci. Y Educ*, 42, 473-483.
- Prendes, M.P., Castañeda, L., y Gutiérrez, I. (2010). ICT Competences of Future Teachers. *Comunicar*, 18(35), 175-182. <http://dx.doi.org/10.3916/C35-2010-03-11>
- Prendes-Espinosa, M.P., Castañeda-Quintero, L., Solano-Fernández, I.M., Roig-Vila, R., Aguilar-Perera, M.V., y Serrano-Sánchez, J.L. (2016). Validation of a questionnaire on work and learning habits for future professionals: exploring personal learning environments. *Relieve*, 2(2), 1-46. <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.22.2.7228>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*. 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021). Imaginar futuros en las TIC con igualdad para niñas y mujeres. (23 de abril, 2020). <http://bit.ly/3eenbEF>
- Rahimi, E., Berg, J., y Veen, W. (2015). Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments. *Computers y Education*, 81, 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.012>
- Rejón-Guardia, F., Polo-Peña, A.I. y Maraver-Tarifa, G. (2020). The acceptance of a personal learning environment based on Google apps: the role of subjective norms and social image. *J Comput High Educ*, 32, 203–233. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09206-1>
- Rocha, F. J., Padilla, B. C., y 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>
- Roig-Vila, R., Urrea Solano, M. E., & Merma-Molina, G. (2021). La comunicación en el aula universitaria en el contexto del COVID-19 a partir de la videoconferencia con Google Meet. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 197-220. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27519>

- Romero, S., & Araujo, D. (2012). Uso de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje. Universidad de la Guajira Colombiana. *Télématique*, 11(1), 69-83.
- Ruiz, J., Sánchez, J. y Gómez-García, M. (2013). Entornos Personales de Aprendizaje: Situación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. *Pixel Bit. Revista de Medios y Educación*, 42, 171–181. <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p42/13.pdf>
- Rus-Casas, C., La Rubia, M. D., Eliche-Quesada, D., Jiménez-Castillo, G., y Aguilar-Peña, J. D. (2021). Online Tools for the Creation of Personal Learning Environments in Engineering Studies for Sustainable Learning. *Sustainability*, 13, 1179. <https://doi.org/10.3390/su13031179>
- Saadatmand, M., y Kumpulainen, K. (2012). Content aggregation and knowledge sharing in a personal learning environment: Serendipitous and emergent learning in open online networks. In *2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)* (pp. 1-8). 10.1109/ICL.2012.6402224
- Sabariego, M. (2014). *La investigación educativa: genesis, evolución y características*. En Bisquerra, R. (Coord.). (2014). Metodología de la investigación educativa. La Muralla.
- Sahin, S., y 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/irrodl.v17i2.2284>
- Salinas, J., y de Benito, B. (2020). Competencia digital y apropiación de las TIC: claves para la inclusión digital. *Campus Virtuales*, 9(2), 99-111. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/741>
- Sánchez Castellanos, M. V., Rojas Quitian, M. J., Franco Blanco, L. D. C., y Arias Vera, J. A. (2020). Entornos personales de aprendizaje: contribuciones en los procesos de formación desde una revisión sistematizada. *Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/110118>
- Sánchez, M., Kaplan, M., y 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>
- Sangrà, A., y González-Sanmamed, M. (2004). *La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas*. Editorial UOC.

- Sangrá, A. y Wheeler, S. (2013). Nuevas formas de aprendizaje informales: ¿o estamos formalizando lo 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>
- Seijas, E. J., Val, J. C., Cadavid, M. A. M., y Antelo, B. G. (2016). La formación del profesorado universitario en competencias lifelong learning a partir de las demandas de empleadores y egresados. *Revista de Investigación Educativa*, 34(1), 69-85. <https://doi.org/10.6018/rie.34.1.215341>
- Serrano, J.L. y Gutiérrez, I. (2018). *Búsqueda y selección de información digital: estrategias y recursos de los estudiantes universitarios*. XVI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. II Workshop Internacional de Innovación en Enseñanza Superior y TIC. Universidad de Alicante
- Suárez-Guerrero, C., y Serrano, J. L. (2016). *Competencia digital y construcción de entornos personales de aprendizaje como retos de la formación universitaria*. En C. Suárez-Guerrero; D. Marín-Suelves y D. Palomares-Montero (Coords.). *Retos de la Educación en tiempos de cambio*. Valencia: Tirant Humanidades (pp. 227-251).
- Tárraga, R., Sanz, P., Pastor, G. y Fernández-Andrés, M. I. (2017). Análisis de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC de futuros maestros y maestras de Educación Infantil y Educación Primaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 107-116.
- Tejedor F.J., García-Valcárcel, A., Prada, S. (2009). A scale for the measurement of University teachers' attitudes towards the integration of ICT. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (33): 115-124. <https://doi.org/10.3916/c33-2009-03-002>
- Tirado, P. J, y Roque, M. D. (2019). TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67), 31-47. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>
- Universidad Nacional. (2021). Página oficial Universidad Nacional. Costa Rica. <https://www.una.ac.cr/>

- Väljataga, T., y Laampere, M. (2010). *Learner control and personal learning environment: a challenge for instructional design*. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 277-292.
- Vargas, A. M. (2019). Naturaleza ontológica de la investigación socioeducativa: Elementos orientadores. *INNOVA Research Journal*, 4(3), 150-167. <https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.1.2019.1092>
- Vázquez-Cano, E., León-Urrutia, M., Parra-González, M.E. y 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>
- Venegas-Álvarez, G. S., y Proaño-Rodríguez, C. E. (2021). Las TIC y la formación del docente de educación superior. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 575-592. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1662>
- Venkatesh, V., Croteau, A.M., y Rabah, J. (2014). *Perceptions of Effectiveness of Instructional Uses of Technology in Higher Education in an Era of Web 2.0*. 47th Hawaii International Conference on System Science. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=yarnumber=6758617>
- Vicent, P. L., Calatayud, V. G., Perera, M. V. A., y Rodríguez, J. A. (2017). La gestión de la información en entornos personales de aprendizaje: estudio exploratorio en alumnado de último curso de grado. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 133. <https://goo.gl/Lojb4c>
- Vicenzi, A. (2020) Del aula presencial al aula virtual universitaria en contexto de pandemia de COVID-19. Avances de una experiencia universitaria en carreras presenciales adaptadas a la modalidad virtual. *Debate Universitario*, 8(16), 67-71. <http://200.32.31.164:9999/ojs/index.php/debateuniversitario/article/view/238/242>
- Wu, J.Y., Hsiao, Y.C., y Nian, M.W. (2020) Using supervised machine learning on large-scale online forums to classify course-related Facebook messages in predicting learning achievement within the personal learning environment. *Interactive Learning Environments*, 28(1), 65-80. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1515085> .
- Yen, C. J., Tu, C. H., Sujo-Montes, L. E., Harati, H., y 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>

Zúñiga, M. (2015). *Usabilidad de las TIC en los procesos de mediación pedagógica. Módulo de capacitación a docentes del proyecto Proeduca.*







**ANEXO A****CUESTIONARIO “ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES (PLEEstudiantes)”**

Se está realizando una investigación en la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), con el objetivo de analizar los entornos personales de aprendizaje (PLE) de estudiantes universitarios de esta institución.

Entendemos por PLE “(...) el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender” (Adell y Castañeda, 2010, p.3), es decir todas aquellas herramientas, estrategias y actividades que la persona utiliza en su aprendizaje para buscar información, reflexionar sobre ésta y compartirla con las demás personas.

Su participación es de suma importancia para poder realizar la investigación, solamente tardará **20 minutos**, tenga en cuenta que sus respuestas son totalmente **anónimas**, y los resultados serán tratados globalmente de forma estadística.

Recuerde, cuando responda, que no existen respuestas **correctas o incorrectas**, solamente se pide que sea totalmente sincero/a.

Sólo debe señalar **una respuesta** como aquella que más se acerca a lo que cree, piensa o siente.

Los resultados **serán publicados en un blog**, la dirección será expuesta en el tablón de anuncios del CIDE en los próximos meses.

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

**PARTE I. DATOS GENERALES**

P.1 Género:  Masculino  Femenino

P.2 Edad (años cumplidos):

P.3 Carrera que estudia \_\_\_\_\_

P.4 Grado que cursa:  Bachillerato  Licenciatura  Maestría

P.5 Nivel de Bachillerato:  1°  2°  3°  4°  5°

P.6 Estudió Secundaria en colegio:  Público  Privado  Semiprivado

P.7 Zona donde cursó Secundaria:  Rural  Urbana  Semiurbana

## PARTE II. RECURSOS INFORMÁTICOS

P.8 ¿Tiene computadora propia?  Sí  No

P.9 ¿Qué tipo de dispositivo utiliza más frecuentemente cuando se conecta a internet para buscar información, realizar tareas o compartirlas con otras personas?

Computadora Portátil  Computadora escritorio  Tablet  Smartphone

P.10 ¿Tiene conexión a internet en el lugar donde vive durante sus estudios?  Sí  No

P.11 ¿Con qué frecuencia se conecta a Internet?

Varias veces al día  Una vez al día  Varias veces a la semana  
 Una vez a la semana  Varias veces al mes  Una vez al mes

P.12. ¿Cuántas horas suele conectarse aproximadamente a la semana?

Menos de 1 hora  1-5 horas  6-10 horas  Más de 10 horas

## PARTE III. FORMACIÓN EN TIC

P.13. ¿Ha recibido algún curso sobre Tecnologías fuera de Secundaria o de la Universidad (profesor particular, academia, etc.)?  Sí  No

P.14 ¿Ha llevado algún curso específico de Tecnologías en Secundaria?  Sí  No

P.15 ¿Ha llevado algún curso específico de Tecnologías en la Universidad?  Sí  No

P.16 ¿Cuántos de tus profesores/as de la carrera utilizan internet en sus clases?

Ninguno	Menos de la mitad	La mitad de ellos	Más de la mitad	Todos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P.17 ¿En cuántos cursos de los recibidos en la carrera es obligatorio o recomendado el uso de internet (búsqueda información, comunicación, entrega tabajos, etc)?

Ninguno	Menos de la mitad	La mitad de ellos	Más de la mitad	Todos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P.18 ¿Utiliza las tecnologías para su autoformación, fuera del ámbito universitario?

Sí  No

**PARTE IV. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN**

A continuación, encontrará una serie de recursos que se utilizan para la búsqueda de información, indique la frecuencia de uso y su nivel de capacitación, en caso de no conocerla marque solamente la casilla correspondiente “no la conozco”.

HERRAMIENTAS	No la conozco	FRECUENCIA DE USO					CAPACITACIÓN				
		Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Muy poco capacitado				
<b>P.19 Busco información en:</b>											
Blog	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Wiki	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Publicaciones de presentaciones (Slideshare, Glogster, Prezi, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Canales de video (Youtube, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Páginas web	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Biblioteca digital de la UNA	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Newsletters (Mailchimp, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Motor de búsquedas (Google, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Buscadores especializados (Google Académico, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Enciclopedia en línea	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Servicios de publicación (Issuu, Calameo, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Redes sociales (Facebook, LinkedIn, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Lectores RSS	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Periódicos, revistas o libros digitales	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Social Networking o web de redes sociales	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Marcadores sociales (Delicious, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Mundo virtual (Second life, Habbo)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Microblogging (Twitter, etc.)	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Podcast	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Indique en la siguiente tabla cualquier otro recurso que utilice para buscar información, y marque la frecuencia de uso y su nivel de capacitación sobre el mismo:

HERRAMIENTAS	FRECUENCIA USO					CAPACITACIÓN					
P.20 Busco información en:	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	muy poco capacitado					Muy capacitado
	1.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

<b>P.21 Con las herramientas tecnológicas antes mencionadas busco información:</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Para las tareas de la Universidad	0	1	2	3	4
Para fortalecer las presentaciones	0	1	2	3	4
Sobre tutoriales de diferentes herramientas	0	1	2	3	4
Para investigaciones	0	1	2	3	4
Para estar enterado de la realidad nacional e internacional	0	1	2	3	4
Para fortalecer lo ofrecido en clase por los docentes	0	1	2	3	4
Por ocio	0	1	2	3	4
Cultura general	0	1	2	3	4
Para hacer contactos	0	1	2	3	4

Indique en la siguiente tabla cualquier otra tarea que realice con la información, y marque la frecuencia de uso.

<b>P.22 Otros</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	0	1	2	3	4
2.	0	1	2	3	4

<b>P.23 La información encontrada con las herramientas tecnológicas antes mencionadas, la utilizo para:</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Lectura	0	1	2	3	4
Revisión de titulares en periódicos o revistas digitales	0	1	2	3	4
Realizar audiovisuales	0	1	2	3	4
Estudiar para exámenes	0	1	2	3	4
Trabajos individuales	0	1	2	3	4
Trabajos grupales	0	1	2	3	4
Presentaciones	0	1	2	3	4
Investigaciones	0	1	2	3	4
Satisfacer mi curiosidad e inquietudes personales	0	1	2	3	4

Indique en la siguiente tabla cualquier otra actividad que realice con la información, y marque la frecuencia de uso.

<b>P.24 Otros</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	0	1	2	3	4
2.	0	1	2	3	4

## PARTE V. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS PARA REFLEXIONAR

A continuación, encontrará una serie de recursos que se utilizan para escribir, comentar, analizar, editar o transformar información relacionada con sus estudios, indique la frecuencia de uso y su nivel de capacitación, en caso de no conocerla marque solamente la casilla correspondiente “no la conozco”.

HERRAMIENTAS		FRECUENCIA DE USO					CAPACITACIÓN						
<b>P.25 Para escribir, comentar, analizar, editar, transformar información, utilizo:</b>  Blog Wiki Presentaciones en línea (Prezi, Powtoon) Editor de imágenes Páginas web Cuaderno de notas en línea Newsletters (Mailchimp, etc.) Creación colaborativa documentos (Google Docs, etc) Póster digitales (Glogster, etc.) Procesador de texto (Word) Hojas de cálculo (Excel) Editor de videos (Movie Maker, etc.) Presentaciones Power Point Líneas del tiempo (Timetoast, Dipity) Mapas conceptuales (Gliffy, etc.) LMS (Aula virtual) Redes sociales (Facebook, Twitter)	No la conozco	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	muy poco capacitado					Muy capacitado	
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

Indique en la siguiente tabla cualquier otro recurso que utilice para escribir, comentar, analizar, editar o transformar información, especificando la frecuencia de uso y su nivel de capacitación:

HERRAMIENTAS	FRECUENCIA DE USO					CAPACITACIÓN					
<b>P.26 Para escribir, comentar, analizar, editar, transformar información, utilizo:</b>  1. 2. 3.	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	muy poco capacitado					Muy capacitado
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

<b>P.27 Las herramientas para escribir, comentar, analizar, editar, transformar información las utilizo para:</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Sintetizar ideas	0	1	2	3	4
Reflexionar	0	1	2	3	4
Organizar información	0	1	2	3	4
Estructurar ideas	0	1	2	3	4
Brindar aportes teóricos	0	1	2	3	4
Para discutir en grupo y generar debate	0	1	2	3	4
Desarrollar actividades creativas	0	1	2	3	4
Aportes críticos	0	1	2	3	4
Trabajar de manera colaborativa	0	1	2	3	4
Estudiar	0	1	2	3	4

Indique en la siguiente tabla cualquier otra herramienta que utilice para escribir, comentar, analizar, editar o transformar información y marque la frecuencia de uso.

<b>P.28 Otros</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	0	1	2	3	4
2.	0	1	2	3	4

<b>P.29 Las herramientas para escribir, comentar, analizar, editar, transformar información las utilizo para:</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Creación de un diario de trabajo	0	1	2	3	4
Hacer mapas conceptuales	0	1	2	3	4
Hacer póster digitales	0	1	2	3	4
Crear líneas del tiempo	0	1	2	3	4
Realizar y/o publicar videos	0	1	2	3	4
Realizar y/o publicar documentos	0	1	2	3	4
Elaborar presentaciones	0	1	2	3	4
Presentar trabajos para los cursos	0	1	2	3	4
Elaborar material de publicación en línea	0	1	2	3	4

Indique en la siguiente tabla cualquier otra utilidad que haga de las herramientas para escribir, comentar, analizar, editar o transformar información y marque la frecuencia de uso.

<b>P.30 Otros</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	0	1	2	3	4
2.	0	1	2	3	4

**PARTE VI. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS PARA COMPARTIR Y RELACIONARSE**

A continuación encontrará una serie de recursos que se utilizan para compartir información y aprender con otras personas, indique la utilidad, la frecuencia de uso y su nivel de capacitación, en caso de no conocerla marque solamente la casilla correspondiente “no la conozco”.

HERRAMIENTAS	No la conozco	UTILIDAD				FRECUENCIA DE USO					CAPACITACIÓN									
		Compartir	Aprender de los demás	Ambas	Ninguna	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	muy poco capacitado					Muy capacitado				
<b>P.31 Para compartir y/o aprender de los demás utilizo:</b>																				
Blog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Wiki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Presentaciones en línea (Glogster, Prezi, Timetoast, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Redes sociales (Facebook, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Messenger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Foros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Aula Virtual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Creación documentos colaborativos (Google Docs, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
E-mail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Servicios de publicación en línea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Microblogging (twitter, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Almacen e intercambios de archivos (Google Drive, Dropbox)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Marcadores sociales (Delicious)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Canales de video (Youtube, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Videoconferencias (Skype, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Aplicaciones móviles (Whatsapp, Line, Telegram, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Podcast	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
MOOC's (cursos en línea masivos y abiertos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Videotutoriales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5



<b>P.33 Con las herramientas que utilizo para compartir información y/o aprender con los demás puedo desarrollar algunos de los siguientes aspectos:</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Asertividad	0	1	2	3	4
Análisis crítico	0	1	2	3	4
Capacidad de consenso	0	1	2	3	4
Diálogo	0	1	2	3	4
Capacidad de decisión	0	1	2	3	4
Liderazgo	0	1	2	3	4
Compromiso	0	1	2	3	4
Análisis de situaciones sociales	0	1	2	3	4
Discusión de temas de estudio	0	1	2	3	4
Resolución de conflictos	0	1	2	3	4

Indique en la siguiente tabla cualquier otro aspecto que desarrolle al utilizar herramientas para compartir información y/o aprender con otras personas y señale con qué frecuencia.

<b>P.34 Otros</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	0	1	2	3	4
2.	0	1	2	3	4

<b>P.35 Las herramientas para compartir información y/o aprender con los demás las utilizo en:</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Encuentros en línea	0	1	2	3	4
Foros	0	1	2	3	4
Debates	0	1	2	3	4
Congresos virtuales o seminarios en línea	0	1	2	3	4
Chat	0	1	2	3	4
Correo electrónicos	0	1	2	3	4
Aula Virtual	0	1	2	3	4
Aula de clase presencial	0	1	2	3	4
Mundos virtuales	0	1	2	3	4
Tutorías virtuales	0	1	2	3	4

<b>P.36 Otros</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1.	0	1	2	3	4
2.	0	1	2	3	4

## ANEXO B

### VALIDACIÓN DE EXPERTOS DE LA ESCALA ACTIVIDADES DE LOS ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE

**Nombre:**

**Especialidad:**

**Institución, ciudad, país:**

**Fecha de revisión:**

A continuación, encontrará una serie de ítems que conformarán la escala tipo Likert de cinco opciones de respuesta (1= muy en desacuerdo hasta 5= muy de acuerdo) para medir las actividades que realizan el estudiantado universitario dentro de sus entornos personales de aprendizaje<sup>1</sup>.

Revise la definición conceptual de las variables y marque con una “X” al lado de cada ítem la variable que considera que mide (buscar información, reflexionar/hacer/crear, compartir), así como el grado de medición (bajo, medio, alto). Además, en caso de ser necesario puede indicar observaciones para cada uno de los ítems.

Igualmente, al final encontrará un apartado para indicar cualquier sugerencia que considere pertinente para nutrir las distintas variables que se pretenden medir.

---

<sup>1</sup> Los entornos personales de aprendizaje son el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender” (Adell y Castañeda, 2010, p. 23). Nota: las herramientas no se abordarán en esta escala.

ARIABLES <sup>2</sup>		
BUSCAR INFORMACIÓN/LEER	REFLEXIONAR/HACER/CREAR	COMPARTIR
Buscar y gestionar información a través de diferentes herramientas en línea. Leer la información para la elaboración de proyectos, resolver un problema o aprender sobre un tema. (Coiro y Dobler, 2007; Adell y Castañeda, 2010).	Reflexionar- haciendo, generar relaciones sobre los vínculos entre la información encontrada y la información que se tiene previamente. Crear contenido. Generar información nueva a partir de la reflexión. Incluye el trabajo individual y colaborativo. (Kop, 2011; Adell y Castañeda; Dabbagh y Kitsantas, 2012; Coiro y Dobler, 2007)	Compartir la información con otros usuarios. Puede ser con una persona o con una comunidad, cobrando especial atención la interacción social (Kop, 2011; Coiro y Dobler, 2007; Adell y Castañeda, 2010; Dabbagh y Kitsantas, 2012)

ÍTEMS DE LA ESCALA	VARIABLE QUE MIDE EL ÍTEM			GRADO DE MEDICIÓN			OBSERVACIONES
	Buscar	Reflexionar	Compartir	Bajo	Medio	Alto	
1. Utilizo buscadores especializados y diferentes bases de datos para buscar información en línea							
2. Pertenezco a comunidades de aprendizaje en línea con la que intercambio información relevante para mi aprendizaje							
3. Me considero un usuario activo de internet, ya que comparto mucha información académica en línea							
4. Comparo la información desde diferentes fuentes en línea para mejorar el análisis							
5. Comparto información en línea de acuerdo a aspectos de distribución y derechos de autor.							

<sup>2</sup> Actividades recopiladas por Meza, Morales y Flores (2016).

ÍTEMS DE LA ESCALA	VARIABLE QUE MIDE EL ÍTEM			GRADO DE MEDICIÓN			OBSERVACIONES
6. La mayoría de los recursos tecnológicos que utilizo para generar o modificar la información son en línea							
7. Utilizo diferentes recursos multimedia (videos, diagramas, podcast, etc.) para obtener información							
8. Utilizo mecanismos para filtrar y reducir la información que obtengo en línea							
9. Las tecnologías me permiten la discusión en línea sobre temas de estudio							
10. Busco información en línea para procesos de investigación							
11. Elaboro material multimedia (videos, podcast, etc.) en mi proceso de aprendizaje							
12. Utilizo herramientas en línea para aprender con otros usuarios de internet.							
13. Prefiero realizar la búsqueda y lectura de la información en línea							
14. Mantengo contacto en línea con profesionales de mi área de estudio a través de las tecnologías							
15. Gestiono la información para recuperarla fácilmente en internet eliminar							
16. Utilizo tutoriales en línea para investigar sobre un tema o el uso de una herramienta tecnológica eliminar							
17. Relaciono la información obtenida en línea con experiencias y conocimientos previos							
18. Participo activamente de discusiones en línea desarrollando mi capacidad de diálogo y consenso.							
19. Comparto información académica con otras personas a través de recursos tecnológicos							
20. La mayoría de información que comparto en mis redes sociales es del ámbito académico.							

ÍTEMS DE LA ESCALA	VARIABLE QUE MIDE EL ÍTEM			GRADO DE MEDICIÓN			OBSERVACIONES
21. Me considero eficiente a la hora de buscar información							
22. Comparto información en línea de acuerdo a aspectos de distribución y derechos de autor							
23. Realizo aportes críticos en línea que nutren mi aprendizaje							
24. Las herramientas tecnológicas me permiten dirigir mi proceso de aprendizaje							
25. Uso las herramientas sociales para el desarrollo de habilidades eliminar							
26. Cuando realizo lecturas en línea sigo los hipervínculos para comprender todo el texto eliminar							
27. Organizo y sintetizo las ideas con ayuda de herramientas tecnológicas							
28. Utilizo la búsqueda de información en internet para estar enterado/a de la realidad nacional e internacional							
29. Planifico previamente la búsqueda de información en línea							
30. Busco información en internet para satisfacer mi curiosidad							
31. Las herramientas tecnológicas me ayudan a reflexionar de manera colaborativa							
32. Utilizo de manera consciente las herramientas y servicios para crear contenidos de acuerdo a mis necesidades de aprendizaje.							
33. La mayoría de información que busco en internet es para actividades académicas.							
34. Uso herramientas tecnológicas (mapas conceptuales, líneas del tiempo, etc.) para el análisis de la información							

ÍTEMS DE LA ESCALA	VARIABLE QUE MIDE EL ÍTEM			GRADO DE MEDICIÓN			OBSERVACIONES
35. Utilizo herramientas en línea para la elaboración colaborativa de contenidos							
36. Prefiero investigar por mi cuenta en línea a cerca de un tema a que el profesor me facilite el material eliminar							
37. Utilizo redes sociales académicas para localizar información de mi interés							
38. Busco información en internet para elaborar presentaciones en los cursos.							
39. La tecnología me ayuda a desarrollar la creatividad en la elaboración de contenidos							
40. La información obtenida de redes sociales es importante para mi aprendizaje. eliminar							

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS		
BUSCAR INFORMACIÓN/LEER	REFLEXIONAR/HACIENDO	COMPARTIR

## REFERENCIAS

- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje». En R. Roig y M. Fiorucci (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las tecnologías de la información y la comunicación y la interculturalidad en las aulas. Stumenti di ricerca per l'innovazione e la qualità nella scuola*. Alcoy: Marfil - Roma TRE Università degli studi. Recuperado de [http://cent.uji.es/pub/sites/cent.uji.es.pub/files/Adell\\_Castaneda\\_2010.pdf](http://cent.uji.es/pub/sites/cent.uji.es.pub/files/Adell_Castaneda_2010.pdf)
- Coiro, J. y Dobler, E. (2007). Exploring the online Reading comprehension strategies used by sixth-grade skilled readers to search for and locate information on the internet. *Reading Research Quarterly*, 42(2), 214-257. <http://dx.doi.org/10.1598/RRQ.42.2.2>

- 
- Dabbagh, N. y Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*, 15, 3-8. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Kop, R. (2011). The Challenges to Connectivist Learning on Open Online Networks: Learning Experiences during a Massive Open Online Course. *Internacional Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3). Recuperado de: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/882>
- Meza, J.M., Morales, M. E., y Flores, R. D. C. (2016). Variables individuales relacionadas con la instrucción en el uso de entornos personales de aprendizaje. *Educación*, 25(48), 87-106. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/14787>

## ANEXO C

**PARTE I. DATOS PERSONALES Y ACADÉMICOS**P.1 Alumno  Alumna 

P.2 Edad (años cumplidos): \_\_\_\_\_

P.3 Carrera que estudia \_\_\_\_\_

P.4 ¿Cómo han sido sus calificaciones a lo largo de la carrera? Seleccione una opción

Nunca he reprobado y mi nota promedio es de 9 o superior	<input type="checkbox"/>
Nunca he reprobado y mi nota promedio es inferior a 9	<input type="checkbox"/>
He reprobado algunas materias (menos de 4), pero actualmente las tengo todas aprobadas	<input type="checkbox"/>
He reprobado varias materias (más de 4), pero actualmente las tengo todas aprobadas	<input type="checkbox"/>
Actualmente, todavía tengo materias reprobadas	<input type="checkbox"/>

P.5 ¿Cuál es su nota promedio en la Carrera? \_\_\_\_\_ (escala de 0 a 10)

**PARTE II. ACCESO A DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS Y FORMACIÓN EN TIC**

P.6 Marque todos los dispositivos que tiene:

 Computadora Portátil  Computadora escritorio  Tablet  Smartphone

P.7 ¿Qué tipo de dispositivo utiliza más frecuentemente cuando se conecta a internet para realizar tareas académicas o estudiar? Marque solamente la opción más utilizada

 Computadora Portátil  Computadora escritorio  Tablet  Smartphone

P.8 ¿Tiene conexión a internet en el lugar donde vive durante sus estudios?

 Sí  No

P.9 ¿Con qué frecuencia se conecta diariamente a internet para realizar tareas académicas o estudiar?

 Menos de 1 hora  Entre 1 y menos de 2 horas  Entre 2 y menos de 3 horas  
 Entre 3 y menos de 4 horas  4 horas o más

P.10 Indique el tipo de formación recibida:

Curso sobre tecnología fuera de Secundaria o de la Universidad (profesor particular, academia, INA, etc.)?	<input type="checkbox"/>
Curso específico de tecnología en Secundaria	<input type="checkbox"/>
Curso específico de tecnología en la Universidad	<input type="checkbox"/>
Formación virtual (cursos completos)	<input type="checkbox"/>



### PARTE III. UTILIZACIÓN DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

Los recursos tecnológicos pueden utilizarse para facilitar los aprendizajes de tipo formal, como los que se desarrollan en las carreras universitarias, y también para desarrollar otros aprendizajes informales que acontecen de manera no intencional, espontánea y/o fortuita.

Señale la frecuencia de uso de los recursos tecnológicos en los aprendizajes formales que realiza en la universidad y en otros aprendizajes informales que desarrolla en cualquier otro contexto, teniendo en cuenta la escala siguiente:

	1	2	3	4	5	En mis aprendizajes formales en la Universidad					En otros aprendizajes informales				
	Nunca	Casi nunca	En ocasiones	Casi siempre	Siempre	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. Blogs, Wikis, sitios web...para la lectura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Redes de microblogging (Twitter, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Editores de imágenes y videos (Photoshop, Gimp, iMovie, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Visualización de videotutoriales (Youtube, Vimeo, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Herramientas de edición de audio (Audacity, Adobe Audition, SoundForge, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Recursos de elaboración de material multimedia (Prezi, Glogster, Powtoon, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Redes centradas en agrupar y comentar contenidos (Tumblr, Pinterest, ScoopIt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Redes profesionales (LinkedIn, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Redes sociales generales (Facebook, Instagram, Google+)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Mensajería móvil (Whatsapp, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Gestores de correo electrónicos, agenda, contactos, tareas, etc. (Outlook, Gmail, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Videoconferencia (Skype, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Procesadores de texto (Word, Write, Wordpad, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Hojas de cálculo (Excel, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Marcadores sociales (Delicious, Diigo, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Aula Virtual (Moodle, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Repositorios institucionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Canales de video (YouTube, etc.) para buscar información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Gestores digitales de tareas (Evernote, Trello, WunderList, Google Tasks, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Buscadores avanzados (Google académico, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Gestión digital de proyectos (MS Project, Basecamp, Gantt PV, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Almacenamiento e intercambio de archivos en la nube (Dropbox, Drive, Box, Onedrive)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Aplicaciones para "guardar y leer después" (Pocket, Instapaper, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Cursos masivos abiertos en línea (MOOC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	En mis aprendizajes formales en la Universidad					En otros aprendizajes informales				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
25. Medios de comunicación en línea (Televisión, radio, prensa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Bases de datos especializadas de tu área de estudio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Buscadores genéricos (Google, Bing, Yahoo, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Herramientas para crear información (blog, wiki, YouTube)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Programas para análisis de datos (SPSS, Atlas ti, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Mundo virtual (Second life, Habbo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Libros digitales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Creación documentos colaborativos (Google Docs, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Apuntes y materiales digitales de clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Creación de Videojuegos o “serious games”	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Herramientas para escuchar Podcast (SoundCloud, iVoox, Spotify, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Presentaciones (Powerpoint, Keynote, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Otros recursos: indique cuáles										
1) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## PARTE IV. ACTIVIDADES

Indique en qué medida realiza las siguientes **actividades para desarrollar su proceso de aprendizaje**, teniendo en cuenta la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Nada	Poco	Moderado	Mucho	Muchísimo

1. Utilizo herramientas específicas (buscadores especializados, bases de datos, etc.) para buscar información en línea.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Relaciono la información obtenida en línea con experiencias y conocimientos previos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comparto a través de internet la información que genero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Me considero eficiente a la hora de buscar información en internet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comparo la información desde diferentes fuentes en línea para mejorar el análisis sobre un tema de estudio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Realizo discusión en línea sobre temas de estudio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Utilizo diferentes recursos multimedia (videos, diagramas, podcast, etc.) para obtener información en la red.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Uso herramientas tecnológicas (mapas conceptuales, líneas del tiempo, etc.) para el análisis de la información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Participo activamente de discusiones en línea desarrollando mi capacidad de diálogo y consenso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Organizo y sintetizo las ideas con ayuda de herramientas tecnológicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Utilizo herramientas en línea para aprender con otros usuarios de internet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Busco información en internet para satisfacer mi curiosidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. La tecnología me ayuda a desarrollar la creatividad en la elaboración de contenidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Mantengo contacto en línea con profesionales de mi área de estudio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Realizo búsqueda de información para complementar los contenidos facilitados en los cursos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Utilizo herramientas en línea para la elaboración colaborativa de contenidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Comparto información en línea de acuerdo a aspectos de distribución y derechos de autor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Utilizo redes sociales académicas para localizar información de mi interés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Reflexiono sobre el aporte de las tecnologías en mi proceso de aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. La información que comparto en mis redes sociales es del ámbito académico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Utilizo la búsqueda de información en internet para estar enterado/a de la realidad nacional e internacional.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Intercambio información relevante para mi aprendizaje con comunidades de aprendizaje en línea.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Elaboro material multimedia (videos, podcast, etc.) en mi proceso de aprendizaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Cuando realizo lecturas en línea sigo los hipervínculos para comprender mejor el tema que estoy leyendo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Utilizo las herramientas tecnológicas y los servicios disponibles para crear contenidos de acuerdo a mis necesidades de aprendizaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Busco información en línea para procesos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Los recursos tecnológicos me facilitan la creación de contenidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**PARTE V. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONEXIONES**

Valora en qué medida los siguientes tipos de **conexiones han contribuido a tu formación:**

<b>1</b> Nada	<b>2</b> Poco	<b>3</b> Moderado	<b>4</b> Mucho	<b>5</b> Muchísimo
------------------	------------------	----------------------	-------------------	-----------------------

	Redes sociales (Facebook, Twitter, etc.)					Comunicación móvil (WhatsApp, etc.)					Redes sociales profesionales					Foros					Blogs y páginas web					Correo electrónico									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
Profesores/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compañeros/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Profesionales del área de estudio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros profesionales de la UNA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Familia y amistades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## PARTE VI. PROCESO DE APRENDIZAJE

A continuación, le presentamos una serie de cuestiones relacionadas con su manera habitual de afrontar los procesos de aprendizaje y formación. Valore en qué medida está de acuerdo con las siguientes afirmaciones relacionadas con **el aprendizaje autodirigido**:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

1. Gestiono bien mi tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Soy autodisciplinado/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Soy una persona organizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Me marco plazos estrictos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Soy hábil para la gestión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Soy una persona metódica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Soy una persona sistemática en mi aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Me marco tiempos concretos de estudio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Resuelvo problemas usando un plan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Priorizo mis tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Se me puede confiar la dirección de mi propio aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Prefiero planear yo mismo mi propio aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Confío en mi habilidad para descubrir información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Quiero aprender nueva información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Me gusta aprender nueva información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Siento necesidad de aprender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Me gustan los desafíos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Me gusta estudiar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Valoro críticamente las nuevas ideas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Me gusta recopilar los hechos antes de tomar ninguna decisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Me gusta evaluar lo que hago	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Estoy abierto/a a nuevas ideas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Aprendo de mis errores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Necesito saber el porqué	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Cuando se me presenta un problema que no puedo resolver, pido ayuda.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Presto atención frecuente a cómo se llevan a cabo las prácticas educativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Siento la necesidad de tener el control sobre lo que aprendo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Prefiero marcarme mis propias metas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Me gusta tomar decisiones por mí mismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Soy responsable de mis propias decisiones/acciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

31. Mantengo el control de mi vida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Tengo un nivel de autoexigencia alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Prefiero marcarme mis propias metas de aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Evalúo mis propias actuaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Soy lógico/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Soy responsable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Tengo altas expectativas personales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Soy capaz de centrarme en un problema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Estoy al corriente de mis propias limitaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Puedo averiguar información por mí mismo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Tengo una gran confianza en mis capacidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Prefiero evaluar mis actuaciones conforme a mis propios criterios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A través de los siguientes ítems pretendemos analizar su disposición al **aprendizaje a lo largo de la vida**. Tenga en cuenta la siguiente escala:

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>

1. Prefiero que otros/as planifiquen mi aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Prefiero los problemas para los que solo hay una solución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Puedo lidiar con los problemas inesperados y resolverlos a medida que surgen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Me siento incómodo/a bajo condiciones de incertidumbre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Soy capaz de dar un significado a lo que otros/as ven como desorden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Rara vez pienso en mi propio aprendizaje y en cómo mejorarlo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Siento que soy un/a estudiante que dirijo mi propio aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Siento que otros/as están en una mejor posición que yo para evaluar mi éxito como estudiante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Me encanta aprender por mis propios medios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Intento relacionar el aprendizaje académico con temas prácticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. A menudo me resulta difícil localizar información cuando la necesito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Cuando accedo a nueva información, trato de relacionarla con lo que ya sé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Es mi responsabilidad dar sentido a lo que aprendo en la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Cuando aprendo algo nuevo, trato de centrarme en los detalles en lugar de en el "panorama general"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## PARTE VII. ACTITUDES HACIA EL USO DE LAS TIC

A través de los siguientes ítems pretendemos analizar las **actitudes hacia el uso de las TIC**. Tenga en cuenta la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

### TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicació

1. Las TIC no me favorecen un aprendizaje activo como estudiante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Considero que los profesores deberían utilizar las TIC para facilitar el aprendizaje de los alumnos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Considero que las TIC son muy importantes para el aprendizaje en el momento actual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Los profesores tienen que hacer un esfuerzo de actualización para aprovechar las posibilidades didácticas de las TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Me parece positivo ir integrando progresivamente las TIC en mis estudios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Me encantaría estudiar en un centro que contara con más recursos tecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Me siento a gusto usando una metodología que incorpora las TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Me agobia tanta información en Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Las TIC en las clases son entorpecedoras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. A la hora de elegir un centro universitario para estudiar valoraría el hecho de que se emplearan las TIC en la enseñanza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Mi aprendizaje perderá eficacia a medida que vaya incorporando las TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Es irrelevante usar las TIC para aprender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Me gusta trabajar con otros compañeros que utilizan las TIC en su formación académica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Las asignaturas que estudio pueden enriquecerse gracias a las posibilidades que aportan las TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Tiene poco sentido creer que las TIC van a cambiar la educación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Las TIC no permiten a los alumnos ejercitarse en la adquisición de algunas destrezas intelectuales básicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Debería primarse la mejora de las infraestructuras actuales en TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. No me interesa conocer las posibilidades de las TIC en la enseñanza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. No me parece conveniente para mí introducir las TIC en el estudio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. El uso de las TIC me ayudará a realizar mejor mis tareas académicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Mi aprendizaje como alumno no va a mejorar por el uso de las TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Me preocupa que, en mi futuro como estudiante, tenga que usar más las TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Las TIC me proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para comunicarme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. La utilización de las TIC no permite a los alumnos desarrollar un aprendizaje más significativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

