

---

# 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 ( $X = 3.17$ ;  $\sigma = 0.50$ ).

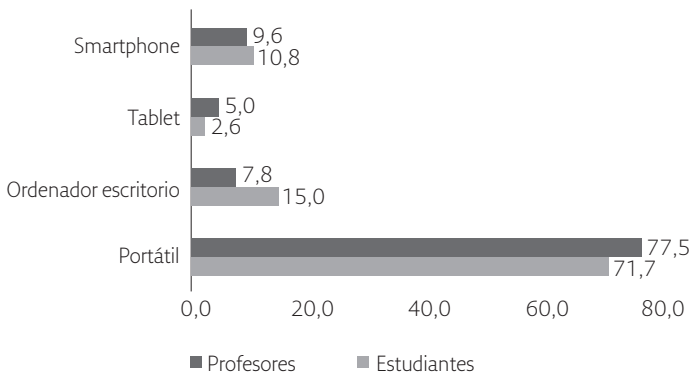
**Tabla 5. Estadísticos de grupo y resultados de la prueba ANOVA en relación con la variable edad en rangos**

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.

