



ARTÍCULO / ARTICLE

Entornos personales de aprendizaje (PLE) en estudiantes universitarios de Pedagogía

Personal Learning Environments (PLE) in College Students of Pedagogy

Jaime Patricio Leiva Núñez¹, Julio Cabero Almenara² y Lastenia Ugalde Meza¹

Recibido: 25 Mayo 2018
Revisado: 12 Julio 2018
Aceptado: 15 Julio 2018

Dirección autores:

¹ Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Playa Ancha. Avenida Playa Ancha n° 850, Valparaíso (Chile).

² Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Sevilla. C/ Pirotecnia s/n – 41013, Sevilla (España)

E-mail / ORCID

jleiva@upla.cl

 <https://orcid.org/0000-0001-8496-5210>

cabero@us.es

 <https://orcid.org/0000-0002-1133-6031>

lastenia.ugalde@upla.cl

 <https://orcid.org/0000-0002-5362-076X>

Resumen: El estudio de los entornos personales de aprendizaje (PLE), tiene gran relevancia porque son un reflejo de las estrategias de aprendizaje que los estudiantes utilizan con tecnología, además, se visualizan como una valiosa herramienta metodológica para el trabajo docente. La presente investigación de tipo «expost-facto» y descriptivo, analiza representaciones gráficas de los PLE de 415 estudiantes que cursan la asignatura «Competencias Tic para la vida académica», el primer semestre del 2016 en la Universidad de Playa Ancha (Chile). Se realiza una descripción detallada de las herramientas utilizadas por los alumnos y se aplica la prueba no paramétrica de Marascuilo para buscar diferencias entre facultades. Los resultados muestran un gran listado de aplicaciones usadas por los estudiantes en diferentes dispositivos, sin embargo, el estudio muestra que sólo algunas son usadas en forma masiva y que los estudiantes son más consumidores que productores de información. La comparación entre las facultades involucradas muestra diferencias de uso en algunas aplicaciones de tipo general y otras específicas. Los resultados muestran que el estudio de los PLE permite proyectar acciones académicas futuras y muestra la necesidad de realizar otras investigaciones similares pero que consideren una clasificación de las aplicaciones que refleje las seis categorías de Bloom para la era digital (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear).

Palabras clave: Tecnología educativa, Formación de profesorado, Estudiantes universitarios, Educación Superior, Entornos Personales de Aprendizaje.

Abstract: The study of personal learning environments (PLE) has great relevance because they are a reflection of the learning strategies that students use with technology, in addition, they are seen as a valuable methodological tool for teaching work. The present investigation of type "expost-facto" and descriptive, analyzes graphical representations of the PLE of 415 students who study the subject "Competencies Tic for the academic life", the first semester of 2016 in the University of Playa Ancha (Chile). A detailed description of the tools used by the students is made and the Marascuilo nonparametric test is applied to find differences between faculties. The results show a large list of applications used by students in different devices, however, the study shows that only some are used in a massive way and that students are more consumers than information producers. The comparison between the faculties involved shows differences of use in some general applications and other specific applications. The results show that the PLE study allows to project future academic actions and shows the need to carry out other similar investigations but that consider a classification of applications that reflects the six categories of Bloom for the digital era (remember, understand, apply, analyze, evaluate and create).

Keywords: Educational Technology, Teacher Education, College Students, Higher Education, Personal Environment Learning.

1. Introducción

En estos tiempos, donde las universidades y en especial la formación inicial docente necesita considerar la incorporación de las tecnologías en los procesos de enseñanza, el concepto de PLE y su utilización en los procesos de formación puede ser relevante y orientar las acciones para incorporar las TIC en el currículum de los futuros profesores. Lo primero que debemos señalar es que cuando nos referimos a los Entornos Personales de Aprendizaje o PLE (Personal Learning Environment) como se les conoce, estamos haciendo mención a una de las estrategias metodológicas de aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que está despertando bastante interés en los últimos tiempos en el terreno educativo, como se señala en diferentes informes Horizon (Durall, Gros, Maina, Johnson y Adams, 2012; Johnson, Smith, Willis, Levine y Haywood, 2011), y en algunos sitios especializados como el observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (Tecnológico de Monterrey, 2015, 2016).

A la hora de conceptualizarlos, y de acuerdo con uno de los autores que han propiciado su construcción conceptual como es Attwell (2007), podemos señalar que no hay un pacto sobre qué podemos entender por él, sin embargo, en la literatura actual, encontramos dos definiciones de PLE que obedecen a miradas diferentes. La primera considera los PLE simplemente como un conjunto de herramientas tecnológicas de origen diverso que los estudiantes utilizan en su trabajo, esta es una mirada netamente tecnológica e instrumental. Por otro lado, tenemos una mirada más pedagógica y funcional que considera los PLE como un conjunto de herramientas que el estudiante puede utilizar para gestionar sus aprendizajes. (Cabero, 2011).

La visión de los PLE como herramientas de gestión de los aprendizajes resulta interesante ya que nos lleva a suponer que éstos, finalmente son un reflejo de los procesos, estrategias y tecnologías que los estudiantes utilizan para aprender (Prendes y Castañeda, 2013), por lo que el estudiante podría modificarlo y mejorarlo para que se adapte cada vez más a su estilo de aprendizaje, y en ello jugará un importante papel la capacidad de autorregulación del aprendizaje que posea el propio estudiante (Cabero, 2013; Llorente, 2013). En nuestro trabajo, y de acuerdo con lo expresado por diferentes autores (Adell, 2013; Cabero, 2014; Castañeda y Adell, 2013), somos claramente defensores de la segunda de la opción, que supone asumir que:

Son un nuevo escenario educativo en el cual los estudiantes puedan adquirir diferentes competencias, capacidades, objetivos y contenidos, tanto de la perspectiva formal como informal. Desde aquí, y a diferencia de la orientación presentada anteriormente, sus bases se adquirirán desde teorías como las del conectivismo, el aprendizaje ubicuo o el aprendizaje autorregulado, que parten de la idea de la descentralización del aprendizaje y de la participación activa del estudiante en el proceso (Cabero, 2014, p. 13).

En lo que se refiere a las características distintivas que tienen los PLE, podemos señalar que son: una estructura personal, únicos, se modifica constantemente, que es consciente su construcción y modificación, gratuito, y que puede ser centralizado o distribuido. Y últimamente se empieza hablar que pueden ser tanto individuales como institucionales (Johnson, Prescott y Lyon, 2017).

2. Método

2.1. Objetivos

El objetivo del presente trabajo es realizar un estudio descriptivo de las herramientas tecnológicas que los estudiantes utilizan en la construcción de su PLE, en función del tipo de dispositivo tecnológico en que se usan (Internet, ordenadores, celulares) y verificar si hay diferencias en las herramientas utilizadas, en función de la Facultad de la cual proceden.

2.2. Población y muestra

La investigación fue realizada en la Universidad y se consideraron todos los estudiantes de las asignaturas «Competencias Tic para la vida académica» que se dictaron el primer semestre del año académico 2016. Su distribución por facultades se muestra en la tabla 1. Como indica Adell (2013), desarrollar un PLE es «aprender a aprender» en la era digital. Por tanto, hablar y analizar el PLE de una persona, es referirnos directamente a aspectos como los siguientes: cómo busca información, cómo la filtra y selecciona, cómo la organiza; cómo mezclándola y remezclándola puede generar nueva información, y cómo la comunica y comparte.

Para la construcción de un PLE se utilizan diferentes tipos de herramientas, que ya Attwell (2007) indicaba que deben servir para tres tipos básicos de estrategias: lectura (fuentes de información a las que accedo que me ofrecen dicha información en forma de objeto o artefacto), reflexión (los entornos o servicios en los que puedo transformar la información (sitios donde escribo, comento, analizo, recreo, público), y de relación (entornos donde me relaciono con otras personas de/con las que aprendo). En la línea que comentamos, diferentes han sido las propuestas que se han realizado respecto a las distintas herramientas que deben configurar un PLE, y al respecto la más específica es la elaborada por el CanaLTIC.com (<http://canaltic.com/blog/?p=1135>) que nos habla de herramientas para buscar (google Chrome, calibre,...), organizar (google calendar, delicious,...), comunicar (skype, gmail,...), crear (office, pdf creator,...), publicar (blog, Dropbox,...) y colaborar (google drive, wikispaces,...). Otras propuestas pueden observarse en los trabajos de Wilson (2008) y Adell (2013).

Uno de los problemas que presentan los PLE para su incorporación en la formación, radica en la falta de investigaciones y estudios que sobre los mismos se han llevado a cabo; de todas formas, no debemos olvidarnos que en los últimos años se han comenzado a producir diferentes trabajos destinados a distintos aspectos, como son: la construcción de entornos que combinen diferentes tipos de herramientas de la web 2.0 con plataformas de teleformación utilizados para la formación (Cabero, Barroso y Romero, 2015; Cabero y Vázquez, 2014; Infante, Gallego y Sánchez, 2013; Marín-Díaz, 2014), comprensión de las necesidades formativas de las personas a partir del análisis de su PLE (Becerra y Gutiérrez, 2016), su construcción como elemento para el desarrollo de la alfabetización mediática y competencia digital (Kuhn, 2017; Vázquez-Cano, Martín-Monje y Larreta-Azelain, 2016), o análisis de los criterios movilizados por los estudiantes para su construcción (Dabbagh y Fake, 2017). De todas formas, posiblemente sea un concepto del que se ha hablado mucho, pero respecto al cual no se han llevado a cabo tantos estudios e investigaciones; de ahí la necesidad de abordar su temática desde la perspectiva empírica.

Tabla 1. Número de estudiantes por facultades. Fuente: Elaboración propia.

Facultades	Nº de estudiantes	Porcentaje
Ciencias Naturales y Exactas	47	11.22
Ciencias de la Educación	120	28.64
Ciencias Sociales	63	15.04
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte	83	19.81
Humanidades	71	16.95
Artes	31	7.40

2.3. Instrumento

Para conocer las aplicaciones tecnológicas que los estudiantes utilizan nos apoyamos en el análisis de las representaciones gráficas que efectuaron de éstas a través del programa POPPLET, que fueron recopiladas y ordenadas por el equipo de investigación, en función de la tecnología en la cual la utilizaban (Internet, pc o celular), y las funciones y usos para las que básicamente eran utilizadas (buscar, organizar, comunicar, crear, publicar, colaborar y otros). Señalar que para la construcción del sistema categorial indicado, nos apoyamos en la propuesta realizada en el documento «PLE en la escuela» publicado en el blog «CanalTIC.com» (<http://canaltic.com/blog/?p=1135>). Dicho en otros términos, lo que se efectuó fue un análisis de los datos visuales ofrecidos por los estudiantes, que como sugiere Banks (2010) pueden ser de utilidad en el terreno de la investigación educativa para conocer las acciones realizadas por las personas. El estudio de acuerdo con Mateo (2004), puede considerarse del tipo «expost-facto» y descriptivo, no habiéndose llevado a cabo ningún tipo de muestreo, pues realizaron los mapas de sus PLE todos los estudiantes que cursaban la asignatura de «Competencias TIC para la vida académica» de las diferentes facultades, y por tanto todos fueron analizados.

2.4. Procedimiento de recogida y análisis de datos

La Universidad a partir del año académico 2015 ha generado un modelo de incorporación de las tecnologías para todas las carreras pedagógicas, sumándose a estas a partir del año 2016 la carrera de Psicología y Tecnología en Deporte y Recreación. El modelo considera dos asignaturas; «Competencias TIC para la vida académica» y «Competencias TIC para la vida profesional» que se dictan respectivamente el primer y segundo semestre del segundo año. En la asignatura «Competencias TIC para la vida académica» se intenta que los estudiantes adquieran competencias para utilizar las TIC en todo lo relacionado con el trabajo académico, para ello, el concepto de PLE se considera como un eje conductor para ayudar a los estudiantes a que seleccionen diferentes herramientas TIC, que le puedan ser de utilidad a lo largo del proceso formativo universitario, y que además les permita, cuando finalicen su capacitación universitaria, el que tengan construido su PLE como base para su futuro desarrollo profesional. En definitiva, se intenta que los estudiantes tomen conciencia de su PLE y entiendan que este, puede ser modificado, perfeccionado y mejorado con nuevas herramientas haciéndolo cada vez más útil para apoyar sus procesos de aprendizaje.

La asignatura considera un total de 18 semanas con dos sesiones semanales donde se abarcan diferentes aspectos que van desde una capacitación instrumental tecnológica, hasta la reflexión sobre la significación y utilidad de las TIC en la sociedad del conocimiento, en concreto se abordan tres aspectos básicos: 1) conversar acerca de los cambios que han generado las TIC en nuestro entorno y la forma de hacer las cosas;

2) comenzar a tomar conciencia de la tecnología y 3) tomar conciencia de que existen herramientas que no conocemos y que podrían mejorar lo que ya tenemos.

En una primera etapa se conversa acerca de cómo los avances tecnológicos han generado cambios fundamentales en la forma de hacer las cosas y se compara como se realizaban una serie de actividades como buscar información, construir un gráfico..., antes de disponer de la tecnología actual y ahora que disponemos de ella. Esto da paso a una discusión con los estudiantes respecto a la necesidad de tomar conciencia de todas las herramientas relacionadas con las TIC que utilizamos en nuestra vida diaria ya que ello podría servir para mejorar nuestro entorno de trabajo académico y futuro trabajo profesional.

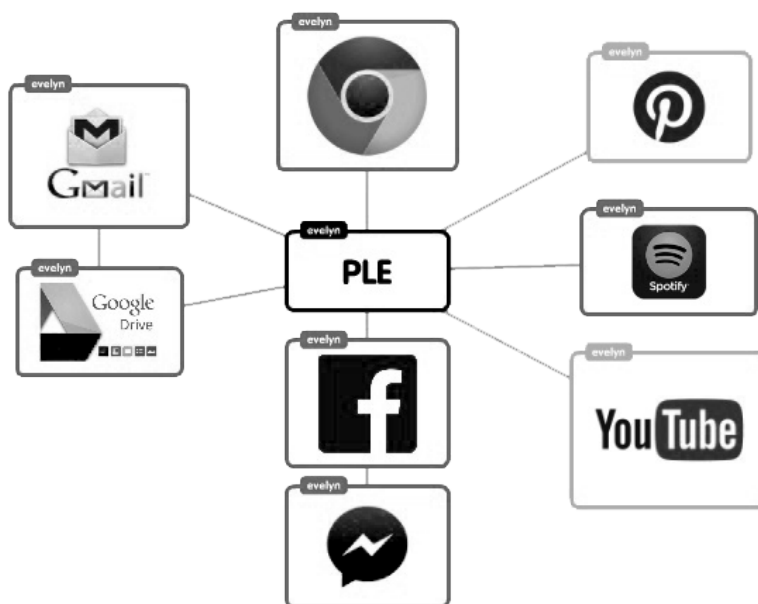


Figura 1. Modelo de representación de PLE (I). Fuente: Elaboración propia.

Todo ello permite introducir al estudiante en el concepto de PLE, y de cómo todos tenemos uno, aunque desconozcamos su significación. En la segunda sesión, se les solicita a los estudiantes que piensen en todas las herramientas tecnológicas que utilizan, tanto en su vida doméstica como académica y se les solicita que en una hoja construyan un listado con todas las aplicaciones que utilizan o que recuerdan que utilizan en ese momento.

Después de analizar las contribuciones de los estudiantes, se les comenta que existen herramientas disponibles para representar ciertos tipos de información de manera más atractiva que el listado que tienen en papel. Se les solicita que creen una cuenta en POPPLET (<http://popplet.com>) y se les explica brevemente para qué y cómo puede ser usado dicho programa, para luego solicitarles que construyan una representación con todas las herramientas que utilizan y que creen que le pueden ser de utilidad para su desarrollo personal, social y académico.

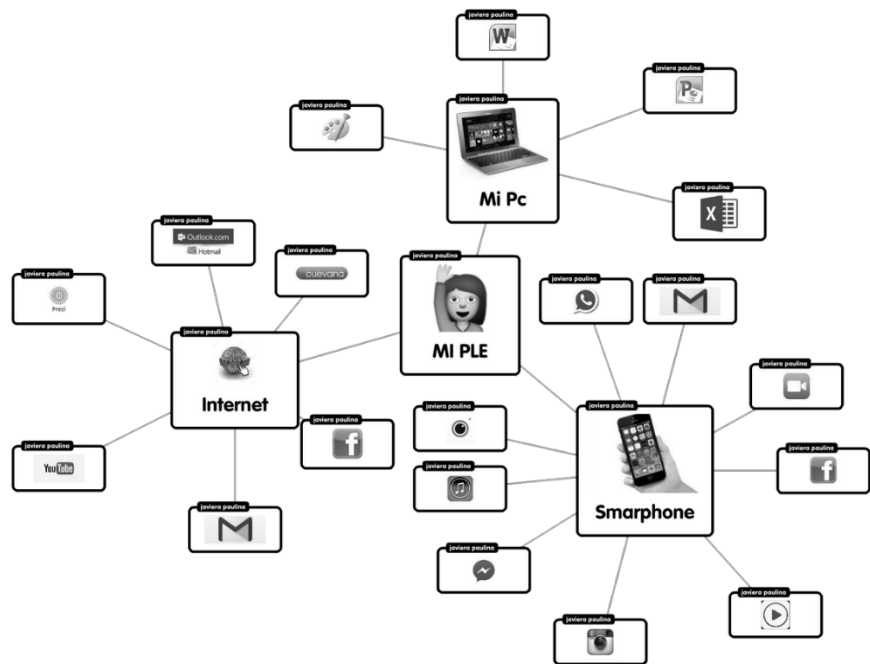


Figura 2. Modelo de representación de PLE (II). Fuente: Elaboración propia.

Los resultados que nos hemos encontrado pueden ser clasificados en tres categorías: aquellos estudiantes que simplemente realizan una identificación de las distintas herramientas (figura 1), los que diferencian las herramientas por los dispositivos donde las utilizan (figura 2), y los que clasifican las herramientas en función de las aplicaciones a las que los dedica (figura 3).

El análisis de estos documentos gráficos producidos por los estudiantes, puede entregarnos información importante acerca de los siguientes dos aspectos:

- a) Por una parte conocer cuáles son todas las aplicaciones que los estudiantes manejan, y si estas son aplicaciones para Internet (visibles en cualquier dispositivo que tenga un navegador, si son aplicaciones para celulares o si son para PC o Notebook). Además, una vez clasificadas podremos saber qué porcentaje de estas se destinan al entretenimiento y el ocio, qué porcentaje pueden ser utilizadas en el trabajo académico y cuántas son aplicaciones utilizadas para administrar y mantener su sistema personal.
- b) Clasificar todas las aplicaciones con la intención de analizar cuáles podrían tener alguna utilidad en el trabajo académico, esto puede direccionar nuestro trabajo con la intención de que cada estudiante mejore su PLE de cara a su desarrollo académico. Sin olvidarnos de las perspectivas que se nos abren a la hora de establecer planes futuros de formación.

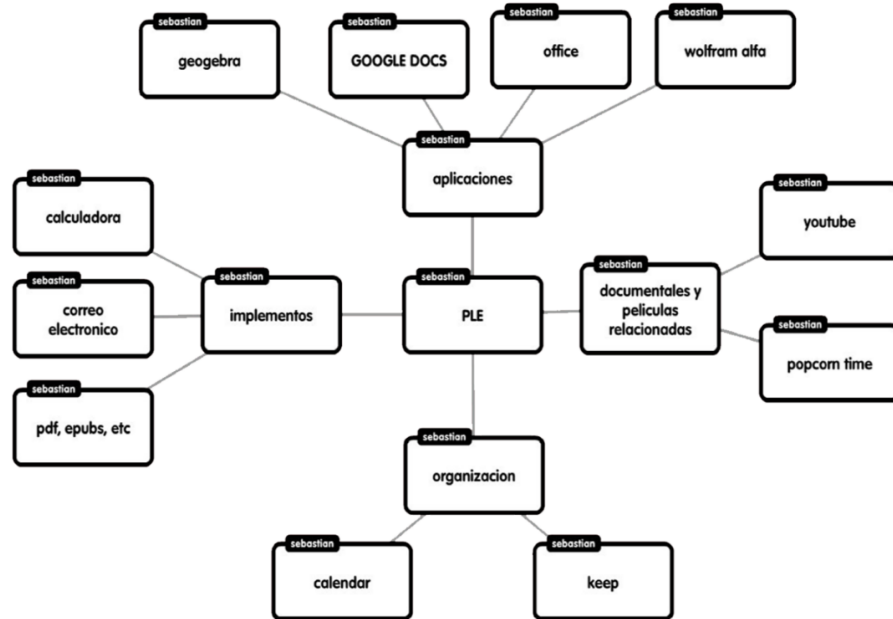


Figura 3. Modelo de representación de PLE (III). Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

Uno de los primeros resultados obtenidos del vaciado de las representaciones gráficas de los estudiantes es la gran cantidad y diversidad de herramientas que llegaron a señalar que utilizaban, en la tabla II se presenta el número de aplicaciones, y su relación con los medios donde fueron ubicados. De todas formas, para una correcta interpretación, se debe considerar que, aunque su volumen era amplio la presencia de muchas de ellas era ocasional y poco significativas.

Tabla 2. Total de aplicaciones citadas. Fuente: Elaboración propia.

Aplicaciones mencionadas	Frecuencia	Porcentaje
Internet	135	38.91
Ordenador	96	27.67
Celular	116	33.42

En la tabla 3, se presentan las 20 aplicaciones más señaladas por los estudiantes en los tres medios tecnológicos que se contemplaban en nuestro trabajo: Internet, ordenador y celular. Del análisis de la tabla 3, se desprenden una serie de ideas: 1) que hay cierta tendencia a utilizar unas herramientas en unos dispositivos sobre otros; 2) que un reducido número de herramientas son utilizadas fundamentalmente por los estudiantes, como son *Facebook*, *Youtube*, *Gmail* y *Google* en Internet, *office* en el ordenador, y *Whatsapp* e *instagram* en el celular; 3) que existe una mayor frecuencia de manejo de herramientas cuando las utilizan en Internet que cuando lo hacen en el ordenador o en el celular; 4) que salvo la aplicación *office* en el ordenador utilizan pocas herramientas en los tres medios para crear y publicar, dicho en otros términos los alumnos son más consumidores que productores o «proconsumidores» de medios; y 5)

que hay una fuerte tendencia por parte de los estudiantes en el uso de herramientas que cumplan la función de comunicación e interacción en los tres dispositivos tecnológicos. Más concretamente podemos señalar que en el caso de Internet, seis son las aplicaciones que destacan sobre todas las demás: *Facebook*, *Youtube*, *Gmail*, *Google*, *Google Drive* y *Google Chrome*; herramientas cuya función son las de cumplir como red social, para compartir videos, como mensajería de correo electrónico, como buscador en Internet, y para el almacenamiento de datos en la nube. Por otra parte, señalar que son herramientas que mayoritariamente son utilizadas para buscar, comunicar y publicar información. En el caso de las aplicaciones utilizadas en el ordenador, destaca sobre todas, las herramientas de ofimática de *Office*, que cumplen fundamentalmente la función de crear, seguido a cierta distancia de la herramienta de *Skype* utilizada para la comunicación. Y por último en el celular son tres las aplicaciones que utilizan los alumnos: el *WhatsApp*, *Instagram* y *Messenger*; es decir, dos herramientas de mensajería instantánea y otra que podría ser considerada como red social, y que por tanto son utilizadas para la comunicación y la publicación de información.

Tabla 3. Aplicaciones más utilizadas en los diferentes dispositivos. Fuente: Elaboración propia.

Internet			Ordenador			Celular		
<i>Aplicación</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Aplicación</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Aplicación</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Facebook	369	88.1	Office	263	62.8	WhatsApp	341	81.2
YouTube	336	80.2	Skype	66	15.8	Instagram	229	54.4
Gmail	321	76.6	Adobe Reader	58	13.8	Messenger	105	25.1
Google	199	47.5	Paint	28	6.7	Snapchat	50	11.7
Google Drive	122	29.1	Firefox	15	3.6	GoogleMaps	22	5.3
Google Chrome	107	25.5	Photoshop	14	3.3	GooglePlay	18	4.3
Dropbox	80	19.1	Wind. Media	14	3.3	Waze	12	2.9
Outlook /Hotmail	79	18.9	Leage of leg	13	3.1	Polaris Office	9	2.2
Wikipedia	78	18.6	GeoGebra	12	2.9	Line	8	1.9
Twitter	66	15.8	VLC Player	12	2.9	Retrica	8	1.9
Spotify	62	14.8	iTunes	11	2.6	Shazam	8	1.9
Netflix	50	11.9	Latex	11	2.6	Duolingo	7	1.7
Tumblr	48	11.5	Steam	11	2.6	Vine	7	1.4
Prezi	32	7.6	Calculadora	10	2.4	Note	6	1.4
Pinterest	28	6.7	Photoscape	8	1.9	Play Music	6	1.4
Yahoo!	24	5.7	Sibelius	8	1.9	Play Store	6	1.4
Upla	22	5.3	Origin	7	1.8	Clean Master	5	1.2
Google Docs	19	4.5	Opera	6	1.4	Izit	5	1.2
MEGA	19	4.5	TeamSpeak	6	1.4	Kindle	5	1.2
Google Académico	18	4.3	uTorrent	6	1.4	Safari	5	1.2

Al analizar las 20 herramientas más utilizadas por los alumnos para cada uno de los dispositivos en los cuales podrían utilizarse, catalogadas de acuerdo a la propuesta de identificación señalada por Cabero (2014), nos encontramos con la siguiente ordenación: buscar (f=24), comunicar (f=15), crear (f=12), publicar (f=10), organizar

(f=9), colaborar (f=9) y otros (f=7). Al analizar dicha clasificación con los diferentes dispositivos utilizados nos encontramos con los datos que se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Clasificación de las herramientas utilizadas por los alumnos en función de sus dispositivos de utilización. Fuente: Elaboración propia.

	Buscar	Organizar	Comunicar	Crear	Publicar	Colaborar	Otros
Internet	10(25.6)	4(10.3)	7(17.9)	4(10.3)	7(17.9)	6(15.4)	1(2.6)
Ordenador	4(15.4)	2(7.7)	2(7.7)	7(26.9)	2(7.7)	3(11.5)	6(23.1)
Celular	10(47.6)	3(14.3)	6(28.6)	1(4.8)	1(4.8)	0(0)	0(0)
%	27.91	10.47	17.44	13.95	11.62	10.47	8.14

El análisis de la tabla 4, muestra que las herramientas utilizadas en Internet, son fundamentalmente para buscar, comunicar y publicar, las que en total representan un poco más del 61%; en el caso del ordenador, sobresale su utilización para crear y la realización de otras actividades, con más del 50% de la distribución; y por último, en el caso del celular las herramientas empleadas en ellos son fundamentalmente para comunicar y buscar, representando entre ambas más del 70% de utilización.

En relación a la tabla 5 que muestra las aplicaciones utilizadas por facultades, es preciso señalar que se consideraran sólo las frecuencias y porcentajes de uso de las 10 más empleadas con Internet y ordenador, y en el caso del celular solamente presentaremos 7 aplicaciones, ya que las restantes (*Polaris Office*, *Line* y *Retrica*) poseen una frecuencia de utilización muy baja y solo se presentaron en las facultades de Educación y Humanidades, con un porcentaje total de utilización por los estudiantes que se sitúa entre el 6 y el 4%. En esta tabla se muestran para cada Facultad involucrada en el estudio, las aplicaciones más mencionadas y sus respectivas frecuencias.

Tabla 5. Frecuencias y porcentajes de las aplicaciones más utilizadas por Facultades en Internet, ordenador y celular. Fuente: Elaboración propia.

	Facultades	Naturales y Exactas		Educación		Sociales		Artes		Actividad Física y deporte		Humanidades	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Internet	Facebook	34	72.3	113	94.2	58	92.1	24	77.4	77	92.8	63	84.0
	YouTube	32	68.1	97	80.8	50	79.4	25	80.7	67	80.8	65	86.7
	Gmail	33	70.2	95	79.2	54	85.7	21	67.7	64	77.1	54	72.0
	Google	14	29.8	57	47.5	45	71.4	9	29.0	49	59.0	25	33.3
	Google Dv.	18	38.3	43	35.8	26	41.3	9	29.0	6	7.2	20	26.7
	Google Ch.	12	25.5	31	25.8	8	12.7	11	35.5	21	25.3	24	32.0
	Dropbox	7	14.9	21	17.5	26	41.3	8	25.8	11	13.3	7	9.3
	Outlook/H.	3	6.4	22	18.3	23	36.5	3	9.7	20	24.1	8	10.7
	Wikipedia	10	21.3	16	13.3	22	34.9	3	9.7	17	20.5	10	13.3
	Twitter	8	17.0	15	12.5	16	25.4	1	3.2	10	12.1	16	21.3
Ordenador	Office	32	68.1	75	62.5	36	57.1	10	32.3	55	66.3	55	73.3
	Skype	8	17.0	21	17.5	12	19.1	3	9.7	6	7.2	16	21.3
	Adobe Re.	6	12.8	15	12.5	16	25.4	6	19.4	2	2.4	13	17.3
	PAINT	2	4.3	11	9.2	0	0.0	0	0.0	8	9.6	7	9.3
	Firefox	1	2.1	4	3.3	0	0.0	2	6.5	1	1.2	7	9.3
	Photoshop	2	4.3	3	2.5	0	0.0	0	0.0	1	1.2	8	10.7
	Windows M.	2	4.3	1	0.8	1	1.6	1	3.2	6	7.2	3	4.0
	League of legends	4	8.5	0	0.0	6	9.5	0	0.0	0	0.0	3	4.0
	GeoGebra	12	25.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

	Facultades	Naturales y Exactas		Educación		Sociales		Artes		Actividad Física y deporte		Humanidades	
Celular	VLC Player	1	2.1	1	0.8	1	1.6	1	3.2	2	2.4	6	8.0
	WhatsApp	36	76.6	108	90.0	51	81.0	15	48.4	73	88.0	57	76.0
	Instagram	17	36.2	79	65.8	31	49.2	8	25.8	53	63.9	40	53.3
	Messenger	13	27.7	28	23.3	21	33.3	4	12.9	28	33.7	11	14.7
	Snapchat	0	0.0	12	10.0	4	6.4	1	3.2	21	25.3	11	14.7
	GoogleMaps	4	8.5	6	5.0	8	12.7	1	3.2	2	2.4	1	1.3
	GooglePlay	3	6.4	5	4.2	3	4.8	1	3.2	3	3.6	3	4.0
Waze	0	0.0	5	4.2	3	4.8	1	3.2	2	2.4	1	1.3	

El estudio de la tabla 5, permite visualizar una serie de aspectos interesantes: se observa una cierta homogeneidad en las aplicaciones de uso más frecuente en todas las facultades, y ello ocurre independientemente de la tecnología donde se utilicen; encontramos Facultades, como son las de Arte y Sociales, donde se aprecia un número de aplicaciones que no son utilizados por ellos; y se observan ciertas diferencias de utilización en las aplicaciones entre los estudiantes de las diferentes Facultades. Facebook, youtube y gmail, son las aplicaciones más utilizadas por todos los estudiantes en todas las facultades, con un porcentaje que se sitúa entre el 67.7% y el 94.2%, de todos los estudiantes; en el caso de los ordenadores, las aplicaciones de office son las más usadas observándose porcentajes entre el 57.1% al 68.1% excepto en la Facultad de Arte que obtiene sólo un 32.3%; y en los celulares es *WhatsApp* quien tiene las más altas frecuencias de uso, con un intervalo, que salvo de nuevo en Artes, se sitúa entre un 76% y 90%.

Uno de los objetivos perseguidos en el estudio, es conocer, no solo las herramientas que utilizaban en mayor grado los alumnos para construir su PLE, sino también, si había diferencias significativas en las herramientas utilizadas en función de las Facultades donde cursaban sus estudios. Se utilizó para ello la prueba no paramétrica de Marascuilo (Marascuilo y McSweeney, 1967). Para una correcta interpretación de los resultados que presentaremos se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: solo se comparan aquellas aplicaciones en los que hay al menos dos porcentajes distintos de cero, solo aparecen las comparaciones cuyas diferencias han resultados significativas, si la diferencia es positiva quiere decir que la aplicación es mayormente utilizada en la primera Facultad que en la segunda, donde es de uso menor, y si la diferencia es negativa quiere decir que la aplicación es utilizada más por los alumnos de la segunda Facultad que por los de la primera. Las comparaciones que presentaremos se llevarán a cabo entre las 20 herramientas más utilizadas en cada Facultad, entre otros motivos, porque pasando dicho número se dan frecuencias de utilización muy bajas y en algunos casos únicas y esporádicas.

Tabla 6. Diferencias significativas en la utilización de determinadas aplicaciones utilizadas a través de internet, en función de las Facultades donde cursaban estudios los estudiantes. Fuente: Elaboración propia.

Herramienta	Comparaciones	Estadístico	Valor crítico
Google	Naturales y Exactas - Sociales	-0.416	0.292
	Naturales y Exactas - Actividad Física	-0.292	0.286
	Sociales - Arte	0.424	0.331
	Sociales - Humanidades	0.381	0.262
	Actividad Física - Humanidades	0.257	0.255
Google Drive	Naturales y Exactas - Actividad Física	0.311	0.254
	Educación - Actividad Física	0.286	0.174
	Sociales - Actividad Física	0.340	0.227
Dropbox	Educación - Sociales	-0.238	0.236
	Sociales - Actividad Física	0.280	0.241
Outlook / Hotmail	Sociales - Humanidades	0.319	0.235
	Naturales y Exactas - Sociales	-0.301	0.234
	Sociales - Arte	0.268	0.268
Twitter	Sociales - Humanidades	0.258	0.234
	Sociales - Arte	0.222	0.211
Prezi	Educación - Sociales	0.117	0.116
Upla	Sociales - Actividad Física	-0.117	0.113
E-aula	Educación - Actividad Física	0.088	0.084

Por lo que se refiere a las herramientas movilizadas a través de internet lo primero que podemos señalar es que no se encontraron diferencias significativas entre ningún par de facultades en las siguientes aplicaciones: *Facebook, Youtube, Gmail, Wikipedia, Spotify, Netflix, Tumblr, Pinterest, Yahoo, Google doc, Mega y Google académico*; dicho en otros términos desde un punto de vista estadístico su uso es similar por los estudiantes de las diferentes Facultades. Las diferencias significativas se dieron en las herramientas que presentamos en la tabla 6.

Los datos de la tabla 6 muestran que el uso de *Google* en la Facultad de Ciencias Sociales es significativamente mayor que en las Facultades de Ciencias Naturales, Arte; que el uso de *Google Drive* por parte de los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física es significativamente menor que en las Facultades de Ciencias Naturales, Ciencias de la Educación y Ciencias Sociales; que el uso de *Dropbox* es significativamente mayor entre los estudiantes de la Facultad de Ciencias Sociales que los de las Facultades de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Humanidades; y que *Outlook* como programa de mensajería electrónica es más utilizado por los alumnos de la Facultad de Ciencias Sociales, que por los de las Facultades de Ciencias naturales, Arte y Humanidades. En relación a las herramientas utilizadas en el ordenador, debemos señalar que no se encontraron diferencias significativas en las siguientes herramientas: *Skype, Firefox, Photoshop, Wind. Media, Leage of leg, VLC Player, iTunes, Steam, Calculadora, Photoscape, Sibelius, Origin, Opera y TeamSpeak*. En la tabla 7, se presentan las diferencias encontradas tras la aplicación del test estadístico de Marascuilo.

Tabla 7. Diferencias significativas en la utilización de determinadas aplicaciones utilizadas a través del ordenador, en función de las Facultades donde cursaban estudios los estudiantes

Herramienta	Comparaciones	Estadístico	Valor crítico
Office	Artes - Actividad Física	-0.340	0.328
	Artes - Humanidades	-0.411	0.327
Adobe Reader	Sociales - Actividad Física	0.230	0.191
Paint	Educación - Sociales	0.092	0.088
	Educación - Artes	0.092	0.088
	Naturales y Exactas - Educación	0.255	0.212
GeoGebra	Naturales y Exactas - Sociales	0.255	0.212
	Naturales y Exactas - Artes	0.255	0.212
	Naturales y Exactas - Actividad Física	0.255	0.212
	Naturales y Exactas - Humanidades	0.255	0.212
	Naturales y Exactas - Educación	0.234	0.205
	Naturales y Exactas - Sociales	0.234	0.205
	Naturales y Exactas - Artes	0.234	0.205
Latex	Naturales y Exactas - Actividad Física	0.234	0.205
	Naturales y Exactas - Humanidades	0.234	0.205

En quince de las veinte aplicaciones revisadas no se encontraron diferencias entre facultades, si se observan diferencias significativas en el uso de *Geogebra* y *Latex*, que son dos aplicaciones propias del campo de las matemáticas, de ahí que las diferencias se han dado con los alumnos de la Facultad de Ciencias. Este resultado indica que los estudiantes de esta carrera han incorporado ya a su PLE herramientas propias de su disciplina. Al analizar las herramientas utilizadas en celular, debemos decir que no se encontraron diferencias significativas entre ningún par de facultades en: *Messenger*, *GoogleMaps*, *Google Play*, *Waze*, *Polaris Office*, *Line*, *Retrica*, *Shazam*, *Duolingo*, *Vine*, *Note*, *Play Music*, *Play Store*, *Clean Master*, *Izit*, *Kindle* y *Safari*. Sólo se encontraron diferencias significativas en las aplicaciones y entre las facultades que se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Diferencias significativas en la utilización de determinadas aplicaciones utilizadas a través del celular, en función de las Facultades donde cursaban estudios los estudiantes

Herramienta	Comparaciones	Estadístico	Valor crítico
WhatsApp	Educación - Artes	0.416	0.312
	Artes - Actividad Física	-0.396	0.321
	Naturales y Exactas. - Educación	-0.297	0.274
Instagram	Educación - Artes	0.400	0.299
	Artes - Actividad Física	-0.380	0.315
	Naturales y Exactas - Educación	-0.100	0.091
Snapchat	Naturales y Exactas - Actividad Física	-0.253	0.159
	Naturales y Exactas - Humanidades	-0.147	0.136
	Sociales - Actividad Física	-0.190	0.189

Los datos de la tabla 8 muestran que la aplicación *WhatsApp*, es menos utilizada por los estudiantes de la Facultad de Arte que por los estudiantes de las Facultades de Ciencias de la Educación y de Ciencias de la Actividad Física; que hay una diferencia importante en el uso *Snapchat* donde se aprecia un mayor uso entre los estudiantes de la Facultad de Ciencias que entre los estudiantes de las Facultades de Ciencias de la educación, Ciencias de la Actividad Física y Humanidades.

4. Conclusiones

El estudio nos permite extraer una serie de conclusiones, y la primera de ella, es que los alumnos universitarios, tienden a movilizar diferentes tipos de herramientas para la construcción de su entorno personal de aprendizaje, aunque muchas veces no sean consciente del mismo. Hecho que se puede ver potenciado por la organización de acciones formativas específicamente organizadas para ello. Por lo que se refiere a la metodología empleada, la construcción de representaciones gráficas de su PLE por parte de los estudiantes y su análisis por el equipo de investigación, tenemos que señalar que se ha mostrado significativa, por una parte para la autorreflexión por parte del estudiante de las herramientas tecnológicas que utiliza y para qué, y por otra porque nos facilita un instrumento de análisis y en consecuencia nos aporta pistas y sugerencias para establecer acciones formativas.

Aunque como resultado de la experiencia, se generó un listado con un importante volumen de herramientas nombradas por los estudiantes, en realidad, el uso masivo o significativo se limita a un pequeño número de ellas, que fundamentalmente son *Facebook, Youtube, Gmail, Office, Google* y *WhatsApp*; es decir, herramientas que le sirven para buscar y acceder a información, comunicarse, y crear documentos textuales en formato power-point o bases de datos. Nos hemos encontrado con el hecho de que los estudiantes utilizan pocas herramientas útiles para la realización de acciones colaborativas (*Google Drive, Wikispaces* o *Dropbox*), hecho que nos lleva a señalar que las acciones formativas que se lleven a cabo para que los estudiantes construyan su PLE, deben insistir más, no tanto en el tipo de herramienta a utilizar, sino más bien en las diferentes acciones que pueden hacerse a través de distintas herramientas y que les pueden ser de utilidad en su actividad formativa. Por el uso que los alumnos hacen de diferentes tipos de herramientas, podemos inferir que son más consumidores que productores de información; hecho que nos lleva a señalar la necesidad de establecer nuevas metodologías educativas, más aún cuando de acuerdo con la taxonomía de Bloom para la era digital (Churches, 2009) la última categoría, ya no es evaluar sino crear.

De nuestro estudio se desprende que hay cierta asociación entre tipos de herramientas utilizadas por los estudiantes, y la tecnología en la cual la movilizan. Así como también la tendencia a destinar acciones específicas a cada medio: internet fundamentalmente para buscar, comunicar, publicar y colaborar; el ordenador para crear y otros usos; y el celular, para buscar y comunicar. El uso del celular para buscar, nos lleva a indicar que puede ser empleado en la formación en el aprendizaje denominado móvil y ubicuo (Vázquez-Cano et al., 2016). Nuestro estudio también nos aporta la tendencia de los estudiantes a la utilización de aplicaciones que entrarían dentro de la categoría de software libre. En relación a las diferencias de uso entre facultades, se observan pocas diferencias, sin embargo, se observa una diferencia importante en el uso de *Geogebra* y *Latex*, aplicaciones usadas principalmente en el área de Matemática. Esto muestra que, en la carrera de Pedagogía en Matemática, los

estudiantes ya incorporan en su PLE herramientas específicas de su especialidad durante el primer año de su carrera. Por otro lado, este resultado nos lleva a pensar que a medida que los estudiantes avancen en sus mallas curriculares, sus PLE se irán modificando y seguramente al terminar su carrera podamos encontrar diferencias significativas entre las diferentes facultades.

Como líneas futuras de investigación proponemos, partir de una perspectiva diferente a la efectuada en este primer estudio, y consiste en pedirle a los estudiantes que ordenen las aplicaciones que utilizan de acuerdo a una categorización previa. Por ejemplo, partiendo de la propuesta realizada por Anderson y Krathwohl (2001) de los 19 procesos cognitivos (reconocer, recordar, interpretar, ejemplificar, clasificar, resumir, inferir, comparar, explicar, ejecutar, implantar, diferenciar, organizar, atribuir, comprobar, criticar, general, planificar y producir) y que Tourón (2017) relaciona con las seis categorías de Bloom para la era digital (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear); que señalen las herramientas que les pueden ser de utilidad para alcanzar y potenciar los procesos cognitivos señalados. También se nos abre otra posibilidad, y es volver a solicitarle a los estudiantes analizados en el presente estudio que nos dibujen las herramientas que utilizan al finalizar sus estudios, para analizar qué tipo de PLE se llevan una vez finalizado su período de formación universitaria e investigar sobre las transformaciones que hubieran tenido lugar desde los momentos iniciales, y que sugerirían la eficacia de la acción formativa efectuada por nosotros.

5. Referencias

- Adell, J. (2013). Entornos personales de aprendizaje. En J. Aguaded y J. Cabero (Eds.), *Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad* (pp. 271–288). Madrid: Alianza.
- Anderson, L. W. y Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman. Recuperado a partir de https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Attwell, G. (2007, jan). Personal Learning Environments - the future of eLearning? *eLearning Papers* 2,1-8. <https://doi.org/10.1080/19415257.2011.643130>
- Banks, M. (2010). *Los datos visuales en investigación cualitativa*. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/interpuertoricos/p/Doc?id=10832097>
- Banks, M. (2010). *Los datos visuales en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Becerra, M. T. y Gutiérrez, P. (2016). Necesidades formativas del alumnado universitario a partir del análisis de sus Entornos Personales de Aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (1). <https://doi.org/10.6018/riite/2016/271971>
- Cabero, J. (2013). El aprendizaje autorregulado como marco teórico para la aplicación educativa de las comunidades virtuales y los entornos personales de aprendizaje. *TESI*, 14(2), 133–156. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201028055006.pdf>
- Cabero, J. (2014). *Los entornos personales de aprendizaje (PLE)*. Antequera: IC Editorial.
- Cabero, J., Barroso, J., & Romero, R. (2015). Aprendizaje a través de un entorno personal de aprendizaje (PLE). *Learning based on a Personal Learning Environment (PLE)*. *Bordón*, 67(2), 63–83. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2015.67205>
- Cabero, J., Marín, V., & Infante, A. (2011). Creación de un entorno personal para el aprendizaje: desarrollo de una experiencia. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (38). <https://doi.org/10.21556/EDUTEC.2011.38.380>
- Cabero, J., & Vázquez, A. (2014). Production and evaluation of a Personal Learning

- Environment for faculty training: analysis of an experience / Producción y evaluación de un Entorno Personal de Aprendizaje para la formación universitaria: análisis de una experiencia. *Cultura y Educación*, 26(4), 631–659. <https://doi.org/10.1080/11356405.2014.985944>
- Churches, A. (2009). Taxonomía de Bloom para la era digital. *EduTEKA*, 1–12. Recuperado a partir de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>
- Dabbagh, N. y 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>
- Durall, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L. y Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas. Recuperado a partir de http://www.nmc.org/pdf/2012-technology-outlook-iberoamerica_SP.pdf
- Infante, A., Gallego, O. y Sánchez, A. (2013). Los gadgets en las plataformas de teleformación: el caso del proyecto Dipro 2.0. *Píxel-Bit, Revista de Medios Y Educación*, (42), 183–194. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT>
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. y Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report* (Vol. 2). Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado a partir de <http://www.nmc.org/pdf/2011-Horizon-Report.pdf>
- Johnson, M. W., Prescott, D. y Lyon, S. (2017). Learning in Online Continuing Professional Development: An Institutional View on the Personal Learning Environment. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 20–27. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.189>
- Kuhn, 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), 11–19. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.185>
- Llorente, M. del C. (2013). Aprendizaje autorregulado y PLE PLE and Self-regulated learning. *Edmetíc, Revista de Educación Mediática Y TIC*, 2(1), 58–75. Recuperado a partir de <https://goo.gl/mGZrog>
- Marascuilo, L. A. y McSweeney, M. (1967). Nonparametric post hoc comparisons for trend. *Psychological Bulletin*, 67(6), 401–12. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6046734>
- Marín-Díaz, V. (2014). Training Future Teachers through Virtual Platforms Dipro 2.0 Experience. *Indian Journal of Applied Research X*, 167(1), 2249–555. Recuperado a partir de <https://goo.gl/MITGvU>
- Mateo, J. (2004). La investigación ex-post-facto. In R. Bisquerra (Ed.), *Metodología de la investigación educativa*. (pp. 195–230). Madrid, España: La Muralla.
- Prenses, P. y Castañeda, L. (2013). PLE-Centered Education: The Next Boundary. | Lindenwood University. *Journal of Educational Leadership in Action*, 2(1). Recuperado a partir de <https://goo.gl/7wCfVb>
- Tecnológico de Monterrey. (2015). *Radar de Innovación educativa 2015*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- Tecnológico de Monterrey. (2016). *Radar de Tecnología Educativa de preparatoria 2016*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- Tourón, J. (2017). Taxonomía de Bloom, ¿hablamos? Retrieved February 14, 2017, from <https://ined21.com/metapas-reales-de-aprendizaje-taxonomia-de-bloom/>
- Vázquez-Cano, E., Martín-Monje, E. y Larreta-Azelain, M. D. de C. (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. *Digital Education Review*, (29), 62–85. Recuperado a partir de <http://revistes.ub.edu/index.php/der/artic/e/view/15443>
- Wilson, S. (2008). Patterns of Personal Learning Environments. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 17–34. <https://doi.org/10.1080/10494820701772660>