

Aprendizaje autorregulado y Entornos Personales de Aprendizaje en la formación inicial docente: percepciones del alumnado y propuestas de herramientas y recursos ¹

Gemma Tur²; Urith Ramírez-Mera³; Victoria I. Marín⁴

Recibido: Septiembre 2020 / Evaluado: Marzo 2021 / Aceptado: Abril 2021

Resumen. Esta investigación explora las percepciones del alumnado universitario en relación a diferentes herramientas y recursos que han sido utilizados en el marco de una actividad de aprendizaje para el desarrollo de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) en la formación inicial docente según las tres fases del aprendizaje autorregulado. Para este estudio, se diseñó una metodología cuantitativa de corte descriptivo y correlacional. Los resultados muestran que existen herramientas y recursos digitales como las infografías, rúbricas, y cuestionarios gamificados que tienen una alta apreciación por el alumnado a lo largo de las tres fases del aprendizaje autorregulado, seguidos de blogs y entornos virtuales de aprendizaje institucionales; mientras que el uso de microblogs y redes sociales ha sido poco aceptado. A partir de estas percepciones, se proponen tres modelos teóricos con los que promover el aprendizaje autorregulado en entornos digitales. El uso de blogs, rúbricas y cuestionarios gamificados integran un primer modelo, mientras que el segundo modelo está integrado por entornos virtuales institucionales y cuestionarios gamificados; el tercer modelo se constituye por el uso integral de infografías. Las conclusiones plantean retos para el futuro tanto para la implementación de estos modelos teóricos como para explorar nuevas propuestas que permitan potenciar las posibilidades de los microblogs o las redes sociales.

Palabras clave: formación de formadores; enseñanza universitaria; percepción; estrategia de aprendizaje; tecnología de la información

[en] Self-regulated learning and Personal Learning Environments in pre-service teacher education: students' perceptions and proposals for tools and resources.

Abstract. This research explores the perceptions of university students in relation to different tools and resources previously used in the framework of a learning activity for the development of Personal Learning Environments (PLE) in pre-service teacher education according to the three phases of self-regulated learning. For this study, a descriptive and correlational quantitative methodology was designed. The results show that there are digital tools and resources such as infographics, rubrics, and gamified questionnaires that are highly appreciated by students throughout the three phases of self-regulated learning, followed by blogs and institutional virtual learning environments; while the use of microblogs and social networks has been poorly accepted. Based on these perceptions, three theoretical models of resources with which to promote self-regulated learning in digital environments are proposed. The use of blogs, rubrics and gamified questionnaires make up the first model, while the second model is composed of institutional virtual environments and gamified questionnaires; finally, the third model is constituted by the comprehensive use of infographics. Social networks are not valued by students. The conclusions raise future challenges both for the implementation of these theoretical models and for the exploration of new proposals to enhance the possibilities of microblogs or social networks.

Keywords: training of trainers; higher education; perception; learning strategy; information technology

Sumario. 1. Introducción. 2. Marco teórico. 3. Diseño de investigación. 3.1. Contexto. 3.2. Objetivo, diseño y participantes. 3.3. Instrumento. 4. Resultados y análisis de datos. 4.1. Preferencia de herramientas digitales en el aprendizaje autorregulado.

¹ Este estudio es parte del proyecto de I+D+i EDU2017- 84223-R, financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033.

² Universitat de les Illes Balears (España).
E-mail: gemma.tur@uib.es

<https://orcid.org/0000-0003-4508-6808>

³ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México).

E-mail: urith_ramirez@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-8715-4499>

⁴ Universitat de Lleida (España).

E-mail: victoria.marin@udl.cat

<https://orcid.org/0000-0002-4673-6190>

4.2 Modelos teóricos basados en recursos digitales y fases del aprendizaje autorregulado. 5. Discusión. 6. Conclusión. 7. Referencias bibliográficas.

Cómo citar: Tur, G.; Ramírez-Mera, U.; Marín, V. I. (2022). Aprendizaje autorregulado y Entornos Personales de Aprendizaje en la formación inicial docente: percepciones del alumnado y propuesta de herramientas y recursos. *Revista Complutense de Educación*, 33(1), 41-55.

1. Introducción

El uso de tecnologías digitales para apoyar el aprendizaje representa un reto dentro de las aulas de educación superior, y suele estar ligada a actividades como acceder, crear y compartir información (Castañeda y Adell, 2013). Así, surgen macro conceptos como es el caso de los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE por sus siglas en inglés), descritos como entornos abiertos, orgánicos (Kühn, 2017) y sociomateriales (Dabbagh y Castañeda, 2020) en donde convergen herramientas, actividades, estrategias y redes de personas e interacciones (Castañeda y Adell, 2013; Marín et al., 2013). El PLE también es considerado un enfoque pedagógico que integra aprendizaje formal e informal alrededor de los medios sociales (Dabbagh y Kitsantas, 2012; Yen, et al., 2019), y que se relaciona con el aprendizaje autónomo y a lo largo de la vida (Araka et al., 2020; Blaschke, 2019), así como con el aprendizaje autorregulado, el desarrollo profesional docente y las prácticas educativas emergentes (Castañeda et al., 2019). Se constituye por servicios y plataformas que permiten crear y compartir información, favoreciendo que la persona que aprende asuma el control del proceso al responsabilizarse y autorregular su propio aprendizaje (Dabbagh y Kitsantas, 2012; Rahimi et al., 2015a).

El aprendizaje autorregulado es la habilidad de actuar de manera independiente y proactiva para aprender, es decir, es la habilidad que tiene un individuo para saber cómo cumplir con los objetivos de aprendizaje, qué se necesita hacer y cómo actuar para alcanzar ese objetivo (Dabbagh y Kitsantas, 2013). Aunque existen varios modelos, el propuesto por Zimmerman (2002) ha sido recurrente en trabajos relacionados (p.ej., Dabbagh y Kitsantas, 2012; Rahimi et al., 2015a, 2015b; Yen et al., 2019). De acuerdo con dicho modelo, el aprendizaje autorregulado se desarrolla a partir de tres fases cíclicas (Zimmerman, 2002): la fase inicial que incluye las estrategias metacognitivas de planificación y automotivación; la fase de ejecución incluye las estrategias de observación y monitorización; y la fase final de autorreflexión que incluye la actividad de autoevaluación y valoración para la continuidad. A través de este trabajo de investigación se busca dar respuesta a interrogantes relacionados con estos dos constructos que permitan apoyar el desarrollo del aprendizaje autorregulado desde una perspectiva de PLE.

2. Marco teórico

La investigación sobre el aprendizaje autorregulado explora tres aspectos esenciales -las herramientas digitales a utilizar, la estrategia de aprendizaje y, las fases y subfases -, concluyendo que las diferentes tecnologías digitales apoyan los diferentes procesos (Romero et al., 2019; Yot-Domínguez y Marcelo, 2017). Así, en la literatura se rescatan investigaciones empíricas que enlazan el aprendizaje autorregulado y las herramientas digitales específicas. Por ejemplo, los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) como Moodle, que conforman la parte formal e institucional del PLE, se han valorado positivamente para la planificación (Bakar et al., 2019; Núñez et al., 2011) y la motivación (Dabbagh y Kitsantas, 2013). También, la investigación ha observado que las herramientas de gamificación potencian el aprendizaje autorregulado (Zheng et al., 2016); un ejemplo es Kahoot que permite un ejercicio metacognitivo que obliga al alumnado a valorar su propio aprendizaje en función del resto del grupo y como forma de heteroevaluación (Ismail y Mohammad, 2017). Por su parte, respecto a las herramientas para la creación de contenidos, la investigación muestra la potencialidad de la infografía para apoyar el aprendizaje tomando en cuenta aspectos como el buen diseño y los factores individuales del alumnado (Naparín y Saad, 2017), y su relación con el éxito académico y las habilidades metacognitivas asociadas al aprendizaje autorregulado (Yuruk et al., 2019). También se ha tenido un especial interés en comprobar la relación entre el aprendizaje autorregulado y los blogs, entendidos como eportafolio, así como su uso combinado con la rúbrica (Blaschke y Marín, 2020; Tur, et al., 2019) y para el desarrollo del aprendizaje colaborativo y autoevaluación (Marín, 2020; Tur y Urbina, 2016a), cuyos beneficios se han visto reflejados dentro de las tres fases del modelo (Jonsson y Panadero, 2016; Panadero et al., 2017). En cuanto a las redes sociales se ha investigado su ampliación en redes personales con el objetivo de aprender y crear contactos para el desarrollo profesional permanente (Marín et al., 2014) y su relación natural con el aprendizaje autorregulado (Dabbagh y Kitsantas, 2013). Twitter, además de posibilitar la gestión de la información, promueve la reflexión sobre el aprendizaje gracias a su formato breve (Pérez-Garcías et al., 2018). Por su parte, Instagram a pesar de su potencial como red social basado en imágenes, ha recibido relativa atención en relación al aprendizaje autorregulado (Chrestella, 2018), y ha sido circunscrito a didácticas específicas como la enseñanza de lenguas extranjeras (p.ej., Akhiar et al., 2017), y parece que de momento sus posibles usos para el desarrollo de estrategias metacognitivas siguen pendientes de estudios y se reducen a aspectos motivacionales.

Otra vía de trabajo se ha centrado en diseñar modelos, en su mayoría teóricos y conceptuales, que intentan operacionalizar los procesos de aprendizaje. En esta línea, Milligan et al. (2006) buscaron diseñar modelos referenciales para describir los PLE y su propuesta busca desarrollar un kit de herramientas que apoyen el desarrollo del entorno virtual. Por su parte, Drexler (2010) utiliza el Modelo de Estudiante en Red desde una perspectiva de PLE identificando la importancia del equilibrio entre el control del docente y la autonomía del alumnado. En el modelo teórico de Dabbagh y Kitsantas (2012) se analizan diversos diseños didácticos realizados a partir de la percepción del alumnado desde una metodología cuantitativa. Posteriormente, buscaron identificar, en el marco pedagógico de tres niveles para redes sociales, las herramientas empleadas para la creación del PLE para apoyar el aprendizaje autorregulado (Dabbagh y Kitsantas, 2013). Por otra parte, el modelo de Rahimi et al. (2015a; 2015b) considera el diseño de actividades de aprendizaje en función del control del alumnado concluyendo la importancia de la comunicación entre docente y estudiante.

En esta investigación, a partir de una actividad para la integración de diferentes herramientas y recursos dentro del enfoque PLE, se exploran las percepciones del alumnado para sugerir modelos teóricos que potencien su relación con el aprendizaje autorregulado.

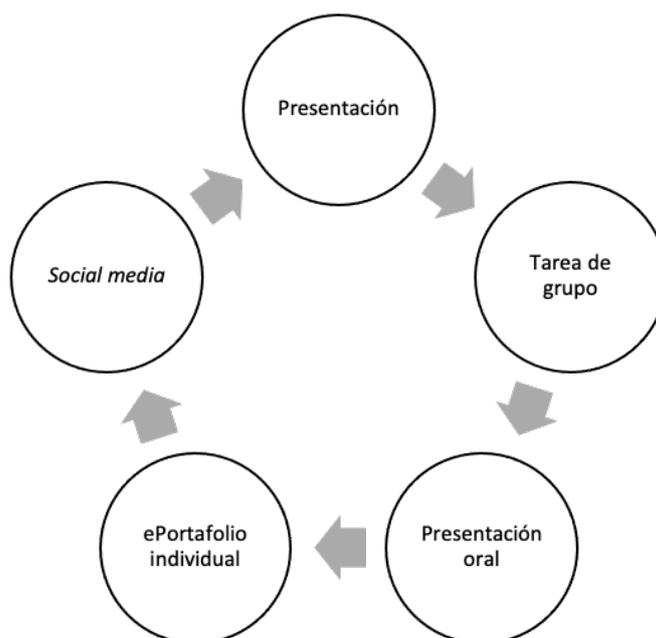
3. Diseño de investigación

3.1. Contexto

La investigación contó con la participación de 92 estudiantes del Grado de Educación Primaria y del Máster de Formación del Profesorado de la Universidad de las Islas Baleares, con edades entre 18-24 años (55.4%).

Este estudio se basa en la secuencia de actividades que realiza el alumnado de los dos grupos y que, como se muestra en la Figura 1, se trata de una secuencia básica que se puede describir de la siguiente manera: primero, se hace una presentación de los objetivos, recursos y tareas a partir del entorno virtual institucional; seguidamente, la actividad del alumnado se inicia en tareas de grupos en donde se desarrollan los contenidos en un recurso digital (infografía). Esta actividad grupal se presenta y comparte en clase, y a partir de ahí, se propone la actividad individual más reflexiva con eportafolios (Tur y Urbina, 2014; 2016a; Tur et al., 2019), que incluye la evaluación con rúbrica -presentada en Tur y Urbina (2016b), y que suele ser, finalmente, objeto de proyección en entornos sociales. Es esta parte de actividad social la que más varía entre los grupos participantes porque o bien se ofrecen plataformas diferentes o bien se plantean tareas diversas como compartir recursos o reflexiones en microblogs (Carpenter et al., 2016; Tur et al., 2017), crear recursos basados en imágenes o participar en cuestionarios gamificados (Tur et al., 2017).

Figura 1. Secuencia didáctica básica



La secuencia didáctica común permite el desarrollo de los niveles cognitivos asociados al enfoque PLE: acceder (A), crear (CR) y compartir (CO) (Castañeda y Adell, 2013). En la Tabla 1 se pueden observar las diferentes herramientas y recursos que se utilizaron durante la implementación de la secuencia estrategia didáctica para la creación del PLE del alumnado, y se añade entre paréntesis el nombre de la plataforma digital usada en particular.

Tabla 1. Actividades de aprendizaje y herramientas o recursos digitales⁵

Herramienta o recurso digital	Uso y actividades de aprendizaje
Cuestionario gamificado (Kahoot) (A)	Entorno de cuestionarios para realizar en contextos sociales y de juego. Actividad de autorreflexión.
Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) (Moodle) (A)	Entorno de gestión del aprendizaje institucional. Actividades encaminadas a la planificación.
Rúbrica ¹⁶ (A)	Recurso para la evaluación del eportafolio. Actividades encaminadas a la autorreflexión.
Blog (Blogger) (CR, CO)	Plataforma de creación y publicación de contenido. Actividad de ejecución a través de la realización de un eportafolio.
Infografía (Piktochart) (CR, CO)	Plataforma de creación de contenido visual. Actividad de ejecución.
Microblog (Twitter) (CR, CO)	Plataforma de publicación cronológica y formato breve. Actividad de autorreflexión a partir de publicaciones sobre el propio aprendizaje.
Red social basada en imagen (Instagram) (CR, CO)	Plataforma de publicación de contenido de formato visual y multimedia. Actividad de autorreflexión a partir de publicaciones sobre el propio aprendizaje.
Actividad de comentario en blog (Blogger) (CR, CO)	Opción dentro del blog para la publicación de contenido como comentario a las entradas publicadas. Actividad de autorreflexión a través de la comunicación continua entre pares.

Nota: (A)= Acceder; (CR)= Crear; (CO)= Compartir

3.2. Objetivo, diseño y participantes

La finalidad de este trabajo es doble puesto que, por una parte, se pretenden conocer las percepciones del alumnado universitario en su formación inicial docente respecto al uso de herramientas y recursos digitales para las diferentes fases del aprendizaje autorregulado y, a partir de esas percepciones, se exploran propuestas de modelos teóricos que optimicen el proceso del aprendizaje autorregulado.

Las preguntas que guían esta investigación son:

- ¿Cuál es la percepción del alumnado de formación inicial docente sobre las diferentes herramientas y recursos para el aprendizaje autorregulado en el marco de la construcción de su PLE?
- ¿Qué propuestas de herramientas y recursos se pueden derivar de las percepciones del alumnado para optimizar los procesos del aprendizaje autorregulado en el marco de la construcción de su PLE?

Para esta investigación, se diseñó una metodología cuantitativa de corte descriptivo y correlacional (Kerlinger y Lee, 2002) con un cuestionario como técnica de recogida de datos. Posteriormente, se realizó un análisis de regresiones para la determinación de modelos teóricos ya que, en contextos naturales y no controlados, permiten verificar relaciones entre variables (Kline, 2011; Soric y Palekcic, 2009). Éstos han sido aplicados en la investigación educativa (p.ej., Gutierrez-Pallares et al., 2020; Mello y Hernández, 2019; Murillo, 2008), y es justamente a través de este análisis que se busca definir modelos teóricos basados en el aprendizaje autorregulado tomando como referencia las percepciones del alumnado sobre los recursos digitales desde la perspectiva PLE. El modelo de Zimmerman (2002) encara un proceso cíclico y continuo y, en consecuencia, la primera fase establece las bases para las acciones posteriores (Cleary et al., 2012). Así, supondría que las acciones como la elección de herramientas y recursos digitales en los momentos iniciales del ciclo del aprendizaje autorregulado son determinantes para las siguientes fases.

Los análisis de regresión lineal toman en consideración una variable X y variable Y, las cuales funcionan como criterio y predictor respectivamente, y existen diferentes modelos de causalidad entre variables. Para esta investigación se ha seleccionado el modelo X→Y que presenta un efecto causal no intervenido (Kenny y Harackiewicz, 1979), que, además, tiene un efecto total (Alto y Vallejo, 2011). Por ello, se considera que el análisis de Tareas (P1) de la fase 1 funciona como variable funcional independiente X, pues supone que las fases consiguientes (P2) están determinadas por la elección de la primera (P1) (Figura 2).

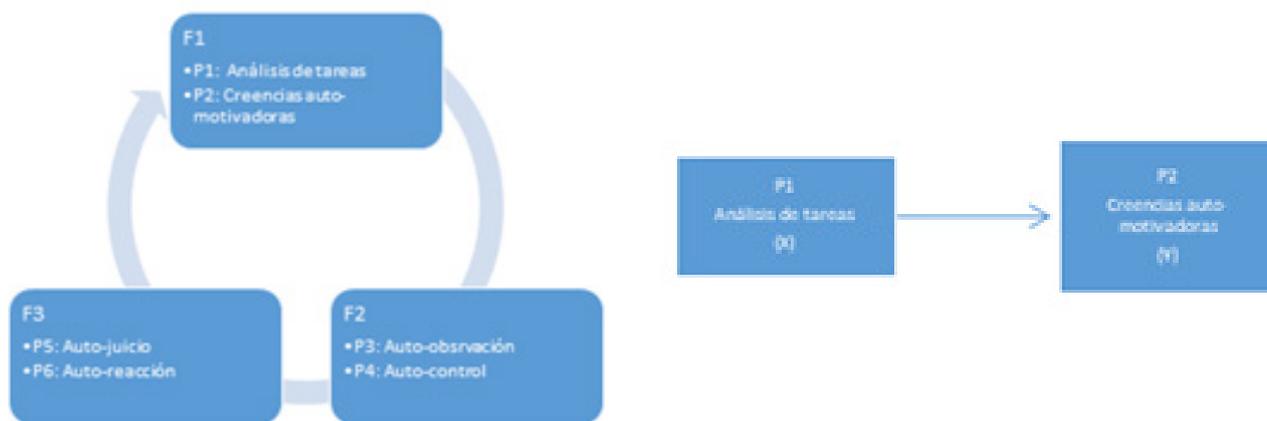
Basados en los fundamentos de la regresión lineal estipulados por Wayne (2006) y tomando en cuenta los valores de X y Y que se consideran en esta investigación, se confirma que se cumplen los criterios para llevar a cabo los estadísticos correspondientes. Por ello, se realizaron pruebas de correlación de Pearson entre las herramientas y recursos para el análisis de tareas (P1) y los procesos relacionados con las creencias automotivadoras (P2), que se integran en la fase de planificación. Sin embargo, no se tomaron en cuenta los medios sociales como Instagram y Twitter, ya que tuvieron una aceptación menor y se intuye que el alumnado no tiene una buena percepción sobre ellos. Se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson significativo con rangos que van de 0.000 a 0.045 (Wayne, 2006).

Así, se realizaron análisis de regresiones entre los dos primeros procesos de la fase 1 del modelo de Zimmerman (2002), que se refiere a P1 y P2. Se busca conocer el grado de influencia que tiene el proceso de análisis de tareas (P1) sobre la elección de herramientas y recursos para el proceso de creencias motivadoras (P2). Se seleccionaron

⁵ En el caso de la rúbrica no se usó una plataforma específica sino que se distribuía como una tabla en formato de documento de texto

como predictores aquellos recursos (variable X) que tuvieron una media igual o mayor al 3.5 en P1, ya que fueron las herramientas y recursos digitales mejor percibidos por el alumnado y, en consecuencia, resultan relevantes para la ejecución de dicha fase. Para la selección de los criterios (variable Y), se tomó en cuenta que tuvieran $R > .40$ y $R^2 > .30$, pues esto permite conocer que al menos el 30% de los resultados de la variable está explicada por el predictor (Pérez, 2001). Además, para tener una mayor certeza en los resultados de este análisis, se realizaron pruebas de Durbin-Watson y se seleccionaron aquellos valores que estuvieran entre 1.5 y 2.5, lo que supone que los residuos son independientes, los estadísticos de colinealidad con rango iguales o menores a 1 (Kline, 2011). También se examinó la asimetría y curtosis de las variables observadas en donde se obtienen valores menores a 1.6 de acuerdo a los parámetros de George y Mallery (2001). La rúbrica en P5 fue eliminada del análisis de regresión en P5 pues no cuenta con una distribución multivariada normal (Cupani, 2012).

Figura 2. Efecto causal total entre procesos de la fase 1



3.3. Instrumento

El instrumento, realizado ad hoc (Tabla 2), se validó a través de pruebas de fiabilidad con una prueba piloto con 47 participantes, obteniendo un alfa de Cronbach de .926, que representa una alta confiabilidad del instrumento (Cervantes, 2005; Tur y Ramírez-Mera, 2020). El instrumento está dividido en seis secciones correspondientes a cada una de las fases y procesos que componen el aprendizaje autorregulado, con respuestas en escala Likert con valores del 1 al 5. En cada una de las secciones, se hace referencia a las ocho herramientas y recursos digitales usados en las secuencias de actividades según el modelo de la Figura 1.

Tabla. 2. Instrumento de recolección de datos

Fases del aprendizaje autorregulado	Proceso	Pregunta
Planificación	Análisis de tareas (P1)	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a definir mis objetivos y hacer una planificación estratégica?
	Creencias auto-motivadoras (P2)	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a ser consciente de mis capacidades desarrollando expectativas sobre mis propios resultados?
Ejecución	Autoobservación (P3)	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a hacer el seguimiento de mi propio aprendizaje?
	Autocontrol (P4)	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a ser capaz de controlar mi proceso de aprendizaje?
Reflexión	Autojuicio (P5)	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a autoevaluar mi aprendizaje?
	Autorreacción (P6)	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a desarrollar la satisfacción por el aprendizaje?

4. Resultados y análisis de los datos

Los resultados se dividen en dos secciones que dan respuesta a las preguntas de investigación. Primero, se analizan las percepciones del alumnado sobre las herramientas digitales que se involucran en cada fase del aprendizaje autorregulado. Posteriormente, se muestra una serie de modelos teóricos con herramientas y recursos para el aprendizaje autorregulado en el marco del desarrollo del PLE del alumnado. Es importante mencionar que para facilitar la presentación y lectura de resultados se ha optado por utilizar en el texto un solo término, o bien el tipo de herramienta o recursos digitales, o bien el nombre de la plataforma usada.

4.1. Preferencia de herramientas digitales en el aprendizaje autorregulado

Con base en los datos obtenidos, se encuentra que existen herramientas específicas que el alumnado prefiere en cada proceso del aprendizaje autorregulado (Tabla 3).

Tabla 3. Herramientas digitales preferidas en Fase 1 del aprendizaje autorregulado

	Análisis de tareas		Creencias auto-motivadoras	
	Media (\bar{X})	D.s. (σ)	Media (\bar{X})	D.s. (σ)
Rúbrica	4.00	1.091	4.03	.982
EVA (Moodle)	4.17	.861	3.74	.940
Blog (Blogger)	3.87	1.073	4.08	.985
Infografía (Piktochart)	3.85	1.185	3.84	1.099
Cuestionario gamificad (Kahoot)	3.93	1.204	4.12	1.211
Comentario en blog	3.35	1.213	3.47	1.259
Microblog (Twitter)	2.88	1.451	2.92	1.516
Red social basada en imagen (Instagram)	2.36	1.296	2.43	1.360

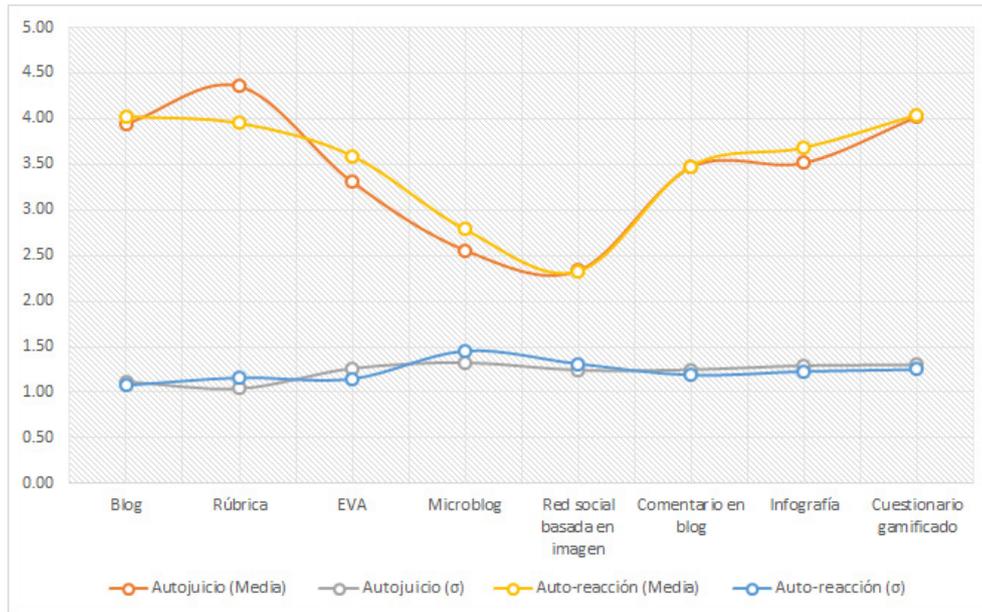
En la Fase 1 (Tabla 3), los resultados apuntan a que el alumnado prefiere el uso de EVA, rúbrica y cuestionario gamificado para el análisis de tareas (P1). Sin embargo, los medios sociales como Twitter e Instagram no son considerados para dicho proceso. Por otro lado, para el proceso de creencias auto-motivadoras (P2) se obtiene que el cuestionario gamificado, el blog, la rúbrica, la infografía y el EVA son los recursos digitales con mejor percepción por el alumnado. En la Fase 2, se encontró que no existen diferencias considerables entre el proceso de autoobservación (P3) y autocontrol (P4) (Figura 3). Las herramientas y recursos preferidos para llevar a cabo procesos de autocontrol (P4) y autoobservación (P3) del aprendizaje son el blog, la rúbrica, el cuestionario gamificado, el EVA y la infografía. Tanto en la Fase 1 como en la Fase 2 se observa una baja aceptación de las redes sociales.

Figura 3. Herramientas digitales preferidas en la Fase 2 del aprendizaje autorregulado



Por otro lado, en la fase 3, relacionada con los procesos de autorreflexión, los resultados apuntan hacia una preferencia por el uso de la rúbrica, el cuestionario gamificado y el blog (Figura 4).

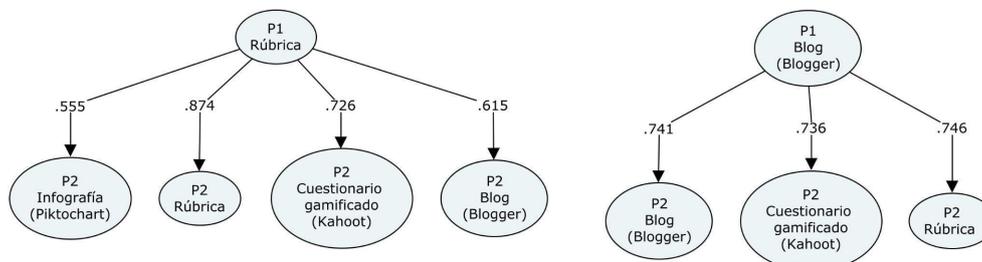
Figura 4. Herramientas digitales preferidas en la Fase 3 del aprendizaje autorregulado



4.2 Modelos teóricos basados recursos digitales y fases del aprendizaje autorregulado

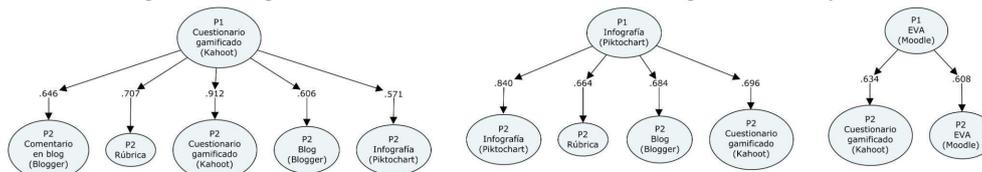
Después de haber realizado los análisis de regresión de acuerdo a los parámetros establecidos en la sección metodológica, en la Figura 5 y Anexo 1 se presentan los resultados de las herramientas y recursos digitales del P1 y cómo condicionan la elección en el P2. Se observa que el blog en P1 afecta de manera considerable la elección del blog, la rúbrica y el cuestionario gamificado en P2, lo que permite deducir que existe una relación causal entre estos recursos. Por otro lado, la elección de la rúbrica en P1 condiciona el uso de la rúbrica, la infografía, el blog y el cuestionario gamificado en P2. Los valores de β muestran los recursos que tienen mayor efecto de causalidad.

Figura 5. Diagrama de mediación de herramientas digitales en P1 y P2



Así mismo, se realizaron análisis de regresión entre P1 EVA, P1 infografía y P1 cuestionario gamificado con P2 (Anexo 2).

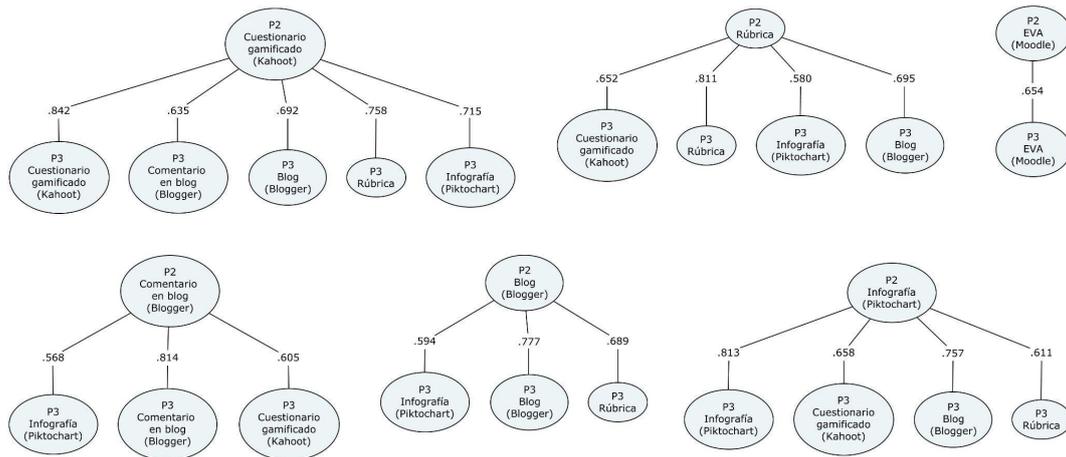
Figura 6. Diagrama de mediación de herramientas digitales en P1 y P2.



En la Figura 6 se muestra que el EVA influye en la elección del cuestionario gamificado y el EVA para P2, mientras que el cuestionario gamificado en P1 tiene valores $\beta > .50$ en diferentes recursos en P2.

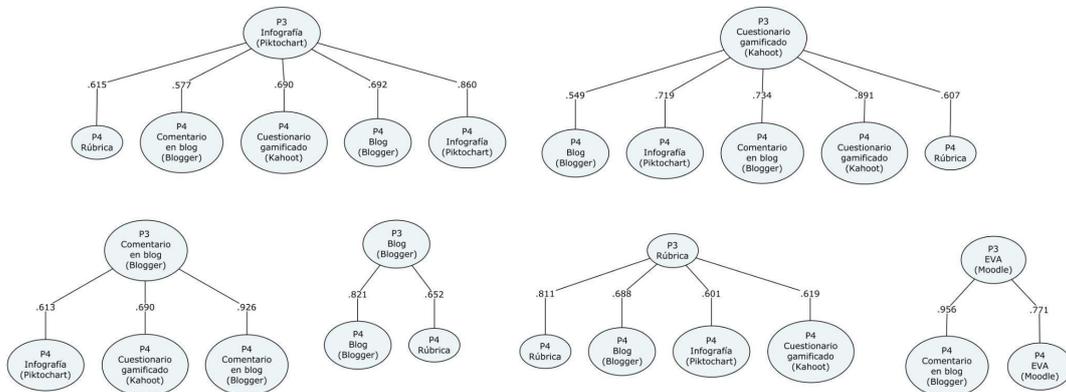
A partir de la identificación de las herramientas y recursos del P2 elegidos en función de los resultados en P1 y tomando en consideración sólo aquellos con valor de $R^2 > .30$ (Pérez, 2001), se realizaron análisis de regresión lineal entre P2 y P3 (Figura 7). En la Figura 7 se observa que existen herramientas y recursos que tienen alta influencia como el cuestionario gamificado y la rúbrica. Sin embargo, el EVA ($\beta = .654, p < 0.001$) no influye en otros.

Figura 7. Diagrama de mediación de herramientas y recursos digitales en P2 y P3.



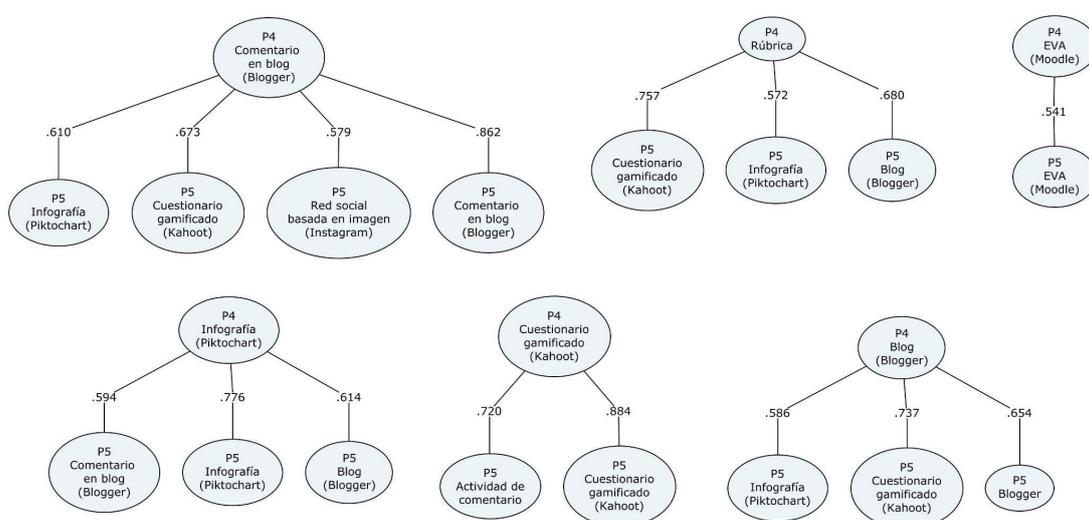
En la Figura 8 se muestran los resultados obtenidos del análisis de regresión entre las herramientas y recursos del P3 autoobservación y los utilizados para el proceso de autocontrol (P4). En este análisis, se observa que el uso de la infografía y el cuestionario gamificado tiene una influencia significativa en cinco recursos del P4.

Figura 8. Diagrama de mediación de herramientas y recursos digitales en P3 y P4.



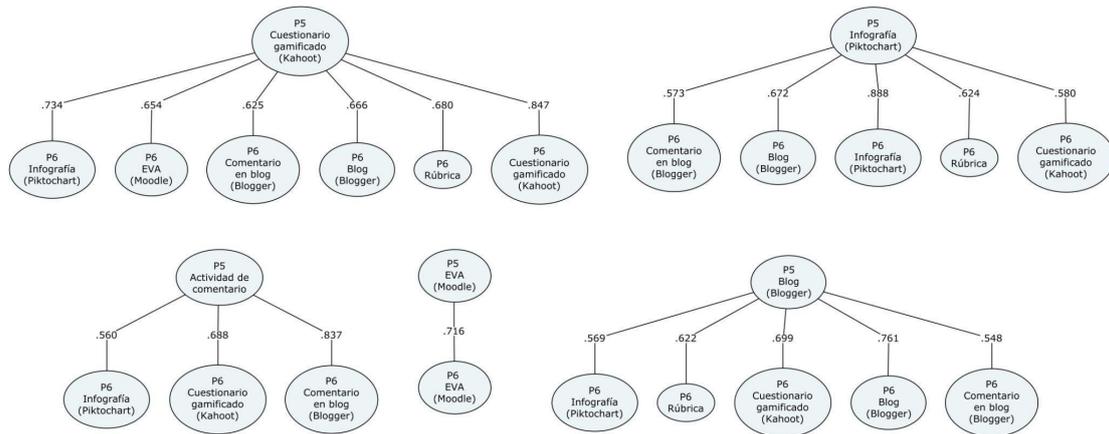
Por su parte, la Figura 9 muestra las relaciones que existen entre el P4 autocontrol y la fase siguiente de autojuicio (P5). En este análisis, se observa que el uso del cuestionario gamificado, en comparación con la relación P3-P4, influye solamente en el uso de dos herramientas y recursos: el comentario de blog y el cuestionario gamificado.

Figura 9. Diagrama de mediación de herramientas digitales en P4 y P5



Finalmente, en la Figura 10 se observan los valores obtenidos a partir de los predictores en P5 que se refieren al autojuicio y la autorreacción (P6).

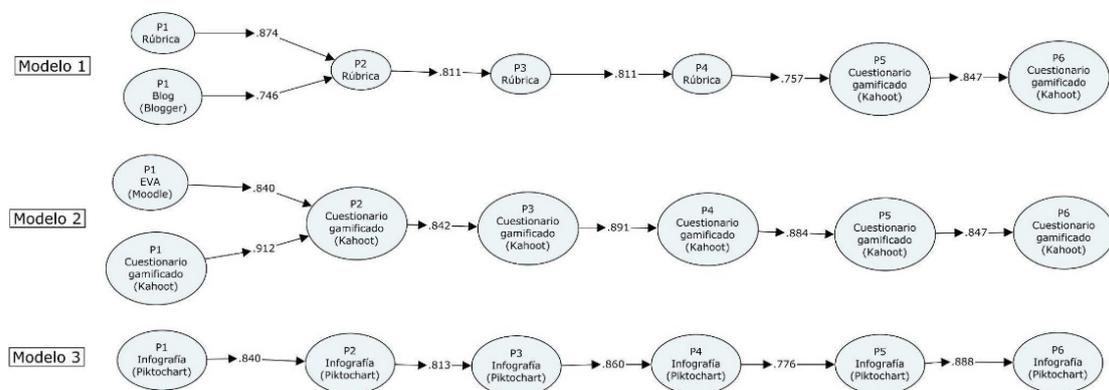
Figura 10. Diagrama de mediación de herramientas digitales en P5 y P6



Así, se observa que la elección de ciertos recursos en un proceso específico del aprendizaje autorregulado influye en procesos posteriores.

Tomando en cuenta el segundo objetivo de esta investigación, se reconoce que existe preferencia sobre algunas herramientas y recursos digitales empleados desde el enfoque PLE, y considerando los modelos de regresión en cada etapa del aprendizaje autorregulado y el valor de β , es posible diseñar modelos teóricos. Así, a partir de los resultados de los análisis de regresión y tomando en cuenta el máximo valor en β recuperado de cada una de las fases del aprendizaje autorregulado con cada una de las herramientas y recursos digitales, se identifican tres modelos teóricos que se presentan en la figura 11, y en los que se puede observar el protagonismo de un número reducido de entre todas las herramientas y recursos trabajados.

Figura 11. Diagrama de mediación de herramientas digitales de P1 a P6 considerando el máximo valor β



5. Discusión

Como primer punto a analizar, se identifica que el alumno prefiere el EVA (Moodle) y la rúbrica para el análisis de tareas (P1), lo cual permitiría la toma de conciencia sobre estándares y objetivos de aprendizaje a cumplir. Si bien el uso de rúbricas suele estar enfocado hacia el proceso de evaluación, lo cierto es que las rúbricas permiten que el alumnado se haga una imagen integral sobre los criterios de evaluación y nivel de esfuerzo involucrados (Wolf y Stevens, 2007). Además, permiten prever las estrategias a seguir para cumplir con los objetivos de aprendizaje, y no solo como medio evaluador (Chowdhury, 2019). Aunque el rol de los EVA como Moodle es, de manera general, la gestión del aprendizaje, su rol en la primera etapa del aprendizaje autorregulado es esencial, ya que permite que el alumnado se enfoque en los aspectos fundamentales y relevantes del objetivo de aprendizaje (Alkhasawnh y Alqahtani, 2019; Zarouk y Khaldi, 2016).

En el P2 se identifica que el cuestionario gamificado (Kahoot) se convierte en la herramienta preferida por el alumnado, al igual que el uso de los blogs. A pesar de que existe poca evidencia del uso de Kahoot y su rol para el aprendizaje autorregulado, los resultados arrojan que tiene un papel motivador pues alcanzó puntajes significativos mayores que otras herramientas como la rúbrica y el EVA (Moodle). Aunque no se puede deducir con exactitud la causa de este hecho, considerando la literatura y las características de los cuestionarios gamificados (como Kahoot), se encuentra que el uso de juegos amigables competitivos y sociales estimula la motivación y ayuda al desempeño del alumnado (Bazylev et al., 2014; Ismail y Mohammad, 2017). Por otro lado, el uso de blogs para la motivación tiene fundamentos en diversas investigaciones (p.ej., Morgan, 2015; Ramsay et al., 2014).

Durante los procesos de autoobservación (P3), autocontrol (P4), autojuicio (P5) y autorreacción (P6) se observa que las herramientas y recursos con mayor puntuación son el blog, la rúbrica y el cuestionario gamificado principalmente. La creación de blogs y su rol en el aprendizaje autorregulado suelen estar incluidos en los procesos de autogestión y autorreflexión, favoreciendo la autoevaluación y el seguimiento del progreso en el cumplimiento de los objetivos, así como en las reflexiones sobre la experiencia de aprendizaje (Jimoyiannis et al., 2018). Por su parte, el uso de rúbricas está relacionado con los conceptos de autoevaluación, autorregulación y autoeficacia (Panadero y Romero, 2014). Más allá de estos usos es importante reconocer que involucrar al alumnado en el codiseño de dichas rúbricas permite la discusión de los criterios a considerar (Fraile et al., 2017), generando la participación del alumnado para el diseño curricular y objetivos de aprendizaje. Los datos obtenidos muestran que Kahoot, además de motivar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Tur et al., 2017), permite la autoobservación y el autocontrol, así como induce los procesos de reflexión y construcción del conocimiento (Correia y Santos, 2017). Otra herramienta poco explorada en el proceso del aprendizaje autorregulado, aunque en esta investigación ha tenido relevancia y aprobación en todas las fases, es el uso de infografías. Respecto a este tema, las investigaciones están enfocadas al autoestudio (Chia et al., 2017) y diseño de experiencias a través de la personalización del aprendizaje (Sáiz et al., 2019). Por otro lado, se muestra que el uso de redes sociales como Twitter e Instagram no tiene un efecto relevante positivo de acuerdo con la percepción del alumnado, lo cual puede ir en línea con Dabbagh y Kitsantas (2013), que señalan que el uso de redes sociales para el aprendizaje autorregulado desde el enfoque de PLE suele ser percibido como distractor y no permite reflexionar sobre el propio desempeño.

En los tres modelos teóricos se observa que, por un lado, el proceso de análisis de tareas (P1) toma en cuenta diferentes herramientas y recursos digitales. En el modelo 1 se hace uso de blogs (Blogger) y de la rúbrica en P1, posteriormente apunta hacia la elección de rúbrica durante los procesos de creencia automotivadora (P2), autoobservación (P3) y autocontrol (P4), pero es justo en la fase de autorreflexión (P5 y P6) en donde se considera el cuestionario gamificado (Kahoot). Este primer modelo teórico confirma algunas investigaciones sobre el rol de la rúbrica en el proceso autorregulado (p.ej. Jonsson y Panadero, 2016), pero acentúa la importancia en las primeras fases, lo cual permitiría indicar la importancia de indicadores y criterios de evaluación para definir rutas de acceso durante todo el proceso de aprendizaje autónomo. Por su parte, el uso del EVA (Moodle) y el cuestionario gamificado (Kahoot) en el Modelo 2 da como resultado que el segundo sea elegido durante todo el proceso del aprendizaje autorregulado, en línea con las valoraciones de Wang y Tahir (2020). En el modelo 3 se observa que el uso de la infografía (Piktochart), a pesar de no ser una de las herramientas con valores de percepción altos a lo largo del proceso de aprendizaje autorregulado, logra condicionar todo el proceso de aprendizaje. Aunque los alcances de la investigación no logran determinar las causas de este hecho, diversas investigaciones muestran las ventajas del uso de materiales visuales (p.ej., Alyahya, 2019; Bicen y Beheshti, 2017).

6. Conclusión

La búsqueda de modelos teóricos para la incorporación de herramientas y recursos digitales para el aprendizaje autorregulado en el contexto educativo del desarrollo del PLE del alumnado es un tema poco explorado y puede permitir prever patrones de actividad del alumnado. La integración de las herramientas y recursos digitales en los procesos de aprendizaje toma su valor principal desde el fundamento pedagógico que las sustenta y contar con modelos referentes sobre los niveles metacognitivos con los que se relacionan puede ser un valor añadido para optimizar aquellas propuestas didácticas que se lleven a la práctica. Los modelos 1 y 2 muestran que el alumnado necesita ser guiado a través de todo el proceso de aprendizaje autorregulado y necesita conocer los criterios a cumplir, y en el modelo 3 se observa que las infografías apoyan de manera considerable los procesos cognitivos.

Si bien es cierto que los datos obtenidos en esta investigación no permiten definir modelos didácticos concretos bajo alguna perspectiva pedagógica específica, sí permiten dar a conocer la importancia de estos recursos y herramientas desde el enfoque PLE, y abre la iniciativa para la integración de los diferentes recursos y herramientas digitales en el futuro diseño de estrategias didácticas.

La limitación más importante de este trabajo es que la perspectiva cuantitativa necesitaría una mayor muestra de participantes, o incluso la integración de una aproximación cualitativa que permita explorar con detalle el impacto de cada herramienta y recurso digital y su relevancia en cada fase del aprendizaje autorregulado. Por otro lado, el estudio se basa únicamente en percepciones del alumnado, que además son autodeclaradas. Finalmente, cabe indicar que no se ha tenido en cuenta la influencia de la actividad didáctica diseñada sobre las percepciones del alumnado y debería considerarse en estudios posteriores y explorar especialmente nuevas secuencias didácticas en las que las redes sociales puedan tener un rol percibido por el alumnado en su proceso de autorregulación del aprendizaje.

Las líneas de investigación futuras pasan por la implementación de estos modelos teóricos, así como la exploración con mayor detalle de la infografía como recurso que optimiza todos los procesos del aprendizaje autorregulado. Los resultados en relación a la percepción del alumnado sobre los cuestionarios gamificados contrastan con la perspectiva crítica que vincula los tests con metodologías tradicionales basadas en la reproducción del conocimiento y permite abrir nuevas discusiones sobre si la variable social puede compensar estas limitaciones.

7. Referencias

- Akhiar, A., Mydin, A.-A., y Adi Kasuma, S. A. (2017). Students' perceptions and attitudes towards the use of Instagram in English language writing. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 47-72. <http://mjli.uum.edu.my/images/specialissue/2017/A3.pdf>
- Alkhasawneh, S. y Alqahtani, M. (2019). Fostering students' Self-regulated learning through using a Learning Management System to enhance Academic Outcomes at the University of Bisha. *TEM Journal*, 8(2), 662-669. <http://dx.doi.org/10.18421/TEM82-47>
- Alto, M. y Vallejo, G. (2011). Los efectos de terceras variables en la investigación psicológica. *Anales de Psicología*, 27(2), 550-561. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/123201>
- Alyahya, D. (2019). Infographics as a learning tool in higher education: the design process and perception of an instructional designer. *International journal of learning, teaching and education research*, 18(1), 1-15. <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.1.1>
- Araka, E., Maina, E., Gitonga, R., y Oboko, R. (2020). Research trends in measurement and intervention tools for self-regulated learning for e-learning environments—systematic review (2008–2018). *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15(6). <https://doi.org/10.1186/s41039-020-00129-5>
- Bakar, M., Ismail, S., Haryani, S., y Ali, S. (2019). A process mining approach to understand self-regulated-learning in Moodle Environment. *International Journal of advanced trends in computer science and engineering*, 8(13), 74-80. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2019/1581.32019>
- Bazylev, D., Marguna, A., Zimenkoa, K., Kremleva, A., y Rukujzhaa, E. (2014). Participation in robotics competition as motivation for learning. *Procedia*, 152, 835-840. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.330>
- Bicen, H. y Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in education. *BRAIN*, 8(4), 99-108. <https://lumenpublishing.com/journals/index.php/brain/article/view/2106>
- Blaschke, L. M. (2019). The Pedagogy–Andragogy–Heutagogy Continuum and Technology-Supported Personal Learning Environments. En I. Jung (Ed.), *Open and Distance Education Theory Revisited* (pp.75-84). https://doi.org/10.1007/978-981-13-7740-2_9
- Blaschke, L. M. y Marin, V. I. (2020). Applications of Heutagogy in the Educational Use of E-Portfolios. *RED. Revista Educación a Distancia*, 20(64). <http://dx.doi.org/10.6018/red.407831>
- Castañeda, L. y Adell, J. (2013). La anatomía de los PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 11-27). Marfil.
- Castañeda, L., Tur, G., y Torres-Kompen, R. (2019). Impacto del concepto PLE en la literatura sobre educación: la última década. *RIED*, 22(1), 221-241. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22079>
- Cervantes, V. (2005). Interpretación del coeficiente Alpha de Cronbach. *Avances en Medición*, 3(1), 9-28.
- Chia S. M., Tay, J., y Chong, G. (2017). Infographics for 21st Century Learners. En *Proceedings of the Asian Conference on Education & International Development 2017 – Educating for Change* (pp. 689- 701). IAFOR.
- Chowdhury, F. (2019). Application of rubrics in the classroom: a vital tool for improvement in assessment, feedback and learning. *International education Studies*, 12(1), 61-68. <https://doi.org/10.5539/ies.v12n1p61>
- Cleary, T., Callan, G., y Zimmerman, B. (2012). Assessing Self-Regulation as a Cyclical, Context-Specific Phenomenon: Overview and Analysis of SRL Microanalytic Protocols. *Education Research International*. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/428639>
- Correia, M. y Santos, R. (2017). Game-based learning: The use of Kahoot in teacher education. En *2017 International Symposium on Computers in Education (SIIE)* (pp. 1-4). <http://dx.doi.org/10.1109/siie.2017.8259670>
- Chrestella, P. (2018). *An overview Self-Regulation Learning in early adolescents who use Instagram (Tesis)*. Universidad de Tarumanagara. <http://repository.untar.ac.id/11840/>
- Cupani, M. (2012). Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo aplicado. *Revista Tesis*, 1, 186-199. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/tesis/article/view/2884>
- Dabbagh, N. y Castañeda, L. (2020). The PLE as a framework for developing agency in lifelong learning. *Education Technology Research and Development*, 68(5). <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09831-z>
- Dabbagh, N. y Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Dabbagh, N. y Kitsantas, A. (2013). The role of social media in self-regulated learning. *International Journal of Web Based Communities*, 9(2), 256-273. <http://dx.doi.org/10.1504/ijwbc.2013.053248>
- Drexler, W. (2010). The networked student model for construction of personal learning environments: Balancing teacher control and student autonomy. *Australian Journal of Educational Technology*, 26(3), 369-385. <https://doi.org/10.14742/ajet.1081>
- Fraile, J., Pardo, R., y Panadero, E. (2017). ¿cómo emplear las rúbricas para implementar una verdadera evaluación formativa? *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 1321-1334. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED.51915>
- George, D. y Mallery, M. P. (2001). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Allyn & Bacon.
- Gutiérrez-Pallares, E., Ramírez-Sánchez, M. Y., y Borges-Gouveia, L. M. (2020). Construcción de un modelo educativo a distancia con factores de aprendizaje y plataformas tecnológicas. *Revista Chakiñan*, (12), 18-31. <https://doi.org/10.37135/chk.002.12.01>
- Ismail M. A.-A y Mohammad J. A.-M. (2017). Kahoot: a promising tool for formative assessment in medical education. *Education in Medicine Journal*, 9(2), 19–26. <https://doi.org/10.21315/eimj2017.9.2.2>
- Jimoyiannis, A., Schiza, E., y Tsiotakis, P. (2018). Students' Self-Regulated Learning Through Online Academic Writing in a Course Blog. En D. Sampson, D. Ifenthaler, J. Spector y P. Isaias (Eds.), *Digital Technologies: Sustainable Innovations for Improving Teaching and Learning* (pp. 111-129). Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73417-0>
- Jonsson, A. y Panadero, E. (2016). The use and design of rubrics to support assessment for learning. En D. Carless, S. Bridges, C. Chan y R. Glofcheski (Ed.), *Scaling up Assessment for Learning in Higher Education Edition* (pp. 99-111). Springer: Enabling Power of Assessment. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3045-1_7

- Kenny, D. y Harackiewicz, J. (1979). Cross-lagged panel correlation: Practice and promise. *Journal of Applied Psychology*, 64(4), 372–379. <http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.64.4.372>
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*. McGraw Hill/Interamericana.
- Kline, R. B. (2011). *Methodology in the social sciences. Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press
- Kühn, C. (2017). Are Students Ready to (re)-Design their Personal Learning Environment? The Case of the E-Dynamic.Space. *Journal of New Approaches in Education Research*, 6(1), 11-19. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2017.1.185>
- Marín, V. I. (2020). Research-based learning in education studies: Design inquiry using group e-Portfolios based on blogs. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(1), 1-20. <https://doi.org/10.14742/ajet.4523>
- Marín, V. I., Salinas, J., y de Benito, B. (2013). Research results of two personal learning environments experiments in a higher education institution. *Interactive learning environments*, 22, 205-220. <http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2013.788031>
- Marín, V. I., Negre, F., y Pérez, A. (2014). Construction of the foundations of the PLE and PLN for collaborative learning. *Comunicar*, 42, 35-43. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-03>
- Mello, J. D. y Hernández, A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e29.2090>
- Milligan, C., Beauvoir, P., Johnson, M., Sharples, P., Wilson, S., y Lieber, O. (2006). Developing a reference model to describe the Personal Learning Environment. En W. Nejdil y K. Tochtermann (Eds.), *EC-TEL 2006* (pp. 506 – 511). https://doi.org/10.1007/11876663_44
- Morgan, H. (2015). Creating a class blog: A strategy that can promote collaboration, motivation, and improvement in literacy. *Reading Improvement*, 52(1), 27–31.
- Murillo, F. J. (2008). Los modelos multinivel como herramienta para la investigación educativa. *Magis, Revista internacional de investigación en educación*, 1, 45-62. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/3355>
- Naparin, H. y Saad, A. B. (2017). Infographics in education: review on infographics design. *International Journal of Multimedia & Its applications*, 9(4/5/6), 15-24. <https://doi.org/10.5121/ijma.2017.9602>
- Núñez, J., Cerezo, R., Bernardo, A., Rosário, P., Valle, A., Fernández, E., y Suárez, N. (2011). Implementation of training programs in self-regulated learning strategies in Moodle format: results of an experience in higher education. *Psicothema*, 23(2), 274-281. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3882>
- Panadero, E., Jonsson, A., y Botella, J. (2017). Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy: Four meta-analyses. *Educational Research Review*, 22, 74-98. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.004>
- Panadero, E. y Romero, M. (2014). To rubric or not to rubric? The effects of self-assessment on self-regulation, performance and self-efficacy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 21(2), 133-148. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2013.877872>
- Pérez, C. (2001). *Técnicas estadísticas con SPSS*. Practice Hall.
- Pérez-Garcías, A., Marín, V., y Tur, G. (2018). Information Management Tools for the Development of Self-Regulated Learning Skills in Pre-service Teacher Education. *@tic revista d'innovació educativa*, 21, 10-18. <https://doi.org/10.7203/attic.21.12134>
- Ramsay, C. M., Aman, D. D., y Pursel, B. K. (2014). Blogging pragmatics and pedagogy: An adventure in faculty development. *Education and Information Technologies*, 19(2), 425–440. <https://doi.org/10.1007/s10639-012-9221-0>
- Rahimi, E., Van den Berg, J., y Veen, W. (2015a). Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments. *Computers & Education*, 81, 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.012>
- Rahimi, E., Van den Berg, J., y Veen, W. (2015b). A learning model for enhancing the student's control in educational process using Web 2.0 personal learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 780-792. <https://doi.org/10.1111/bjet.12170>
- Romero, L., Saucedo, C., Caliusco, M. L., y Gutiérrez, M. (2019). Supporting self-regulated learning and personalization using ePortfolios: a semantic approach based on learning paths. *International Journal of Educational Technology Higher Education*, 16. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0146-1>
- Sáiz, M. C., Marticorena, R., Arnaiz, A., Díez, J. F., y Rodríguez, S. (2019). Blended learning: an experience with infographics and virtual laboratories using self-regulated learning. En *Proceedings of INTED2019* (pp. 2966-2971). <https://doi.org/10.21125/inted.2019.0783>
- Soric, I. y Palekic, M. (2009). The role of students' interests in self-regulated learning: The relationship between students' interests, learning strategies and causal attributions. *European Journal of Psychology of Education*, 24(4), 545-565. <https://doi.org/10.1007/BF03178767>
- Tur, G. y Ramírez-Mera, U. (2020). El aprendizaje autorregulado en el PLE a través de una estrategia didáctica basada en portafolios con blogs y microblogs. *Revista de Ciències de l'Educació*, 83-101. <https://doi.org/10.17345/ute.2020.3.2799>
- Tur, G., Rosselló, M. R., y Pinya, C. (2017). Gamification through mobile devices: a learning design aimed at self-regulated learning. En *9th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 10189-10196). <http://dx.doi.org/10.21125/edulearn.2017.0929>
- Tur, G. y Urbina, S. (2014). Blogs as Eportfolio Platforms in Teacher Education: Affordances and Limitations Derived from Student Teachers' Perceptions and Performance on their Eportfolios. *Digital Education Review*, 26, 1-23. <https://doi.org/10.1344/der.2014.0.1-23>
- Tur, G. y Urbina, S. (2016a). Collaboration in ePortfolios with Web 2.0 tools in initial teacher training. *Cultura y Educación*, 28(3), 601-632. <http://dx.doi.org/10.1080/11356405.2016.1203528>
- Tur, G. y Urbina, S. (2016b). Rúbrica para la evaluación de portafolios electrónicos en el entorno de la web social. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 48, 83-96. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.06>
- Tur, G., Urbina, S., y Forteza, D. (2019). Rubric-Based Formative Assessment in Process Eportfolio: Towards Self-Regulated Learning. *Digital Education Review*, 35, 18-35. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/22614>
- Wang, A. I., y Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – a literature review. *Computer & education*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
- Wayne, D. (2006). *Bioestadística, bases para el análisis de las ciencias de la salud*. Limusa Wiley.

- Wolf, K. y Stevens, E. (2007). *The role of rubrics in advancing and assessing student learning. Journal of effective teaching*, 7(1), 3-14.
- Yen, C.-J., Tu, C.-H., Sujo-Montes, L., Harati, H., y Rodas, C. R. (2019). Using Personal Learning Environments (PLE) management to support digital lifelong learning. *International Journal of Online Pedagogy and Course design*, 9(3), 13-31. <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2019070102>
- Yot-Domínguez, C. y Marcelo, C. (2017). University students' self-regulated learning using digital technologies. *Int J Educ Technol High Educ*, 14(38). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0076-8>
- Yuruk, S., Yilmaz, R., y Bilici, S. (2019). An examination of postgraduate students' use of infographic design, metacognitive strategies and academic achievement. *J. Comput High Educ* 31, 495–513. <https://doi.org/10.1007/s12528-018-9201-5>
- Zarouk, M. Y. y Khaldi, M. (2016). Metacognitive Learning Management System supporting Self-Regulated Learning. En *Conference: 2016 4th IEEE International Colloquium on Information Science and Technology* (pp. 929-934). <http://dx.doi.org/10.1109/CIST.2016.7805021>
- Zheng, L., Li, X., y Chen, F. (2016). Effects of a mobile self-regulated learning approach on students' learning achievements and self-regulated learning skills. *Innovations in Education and Teaching International*, 55(6), 616-624. <http://dx.doi.org/10.1080/14703297.2016.1259080>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. http://dx.doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Anexo 1

Tabla. Resumen de análisis de regresión entre el P1 y P2

Criterio	Predictor	Beta	t	p
P2 Blog (Blogger)	P1 Blog (Blogger) R=.741, R2=.549, F(1,85)=103.265, p<.000	.741	10.162	.000
P2 Rúbrica	P1 Blog (Blogger) R=.746, R2=.556, F(1,84)=105.184, p<.000	.746	10.256	.000
P2 Cuestionario gamificado (Kahoot)	P1 Blog (Blogger) R=.736, R2=.542, F(1,49)=57.997, p<.000	.736	7.616	.000
P2 Rúbrica	P1 Rúbrica R=.874, R2=.764, F(1,85)=274.441, p<.000	.874	16.566	.000
P2 Blog (Blogger)	P1 Rúbrica R=.615, R2=.378, F(1,85)=51.609, p<.000	.615	7.184	.000
P2 Infografía (Piktochart)	P1 Rúbrica R=.555, R2=.308, F(1,68)=30.238, p<.000	.555	5.499	.000
P2 Cuestionario gamificado (Kahoot)	P1 Rúbrica R=.726, R2=.527, F(1,49)=54.676, p<.000	.726	7.394	.000

Anexo 2

Tabla. Resumen de análisis de regresión entre el P1 y P2

Criterio	Predictor	Beta	t	p
P2 EVA (Moodle)	P1 EVA (Moodle) R=.608, R2=.369, F(1,79)=46.232, p<.000	.608	6.799	.000
P2 Cuestionario gamificado (Kahoot)	P1 EVA (Moodle) R=.634, R2=.402, F(1,47)=31.640, p<.000	.634	5.625	.000
P2 Blog (Blogger)	P1 Infografía (Piktochart) R=.684, R2=.468, F(1,70)=61.571, p<.000	.684	7.847	.000
P2 Rúbrica	P1 Infografía (Piktochart) R=.664, R2=.441, F(1,70)=55.208, p<.000	.664	7.430	.000
P2 Infografía (Piktochart)	P1 Infografía (Piktochart) R=.840, R2=.706, F(1,67)=161.226, p<.000	.840	12.697	.000
P2 Cuestionario gamificado (Kahoot)	P1 Infografía (Piktochart) R=.696, R2=.484, F(1,46)=43.152, p<.000	.696	6.569	.000
P2 Blog (Blogger)	P1 Cuestionario gamificado (Kahoot) R=.606, R2=.368, F(1,52)=30.222, p<.000	.606	5.497	.000
P2 Rúbrica	P1 Cuestionario gamificado (Kahoot) Kahoot R=.707, R2=.499, F(1,52)=51.896, p<.000	.707	7.204	.000
P2 Actividad de Ccomentario de Blogger	P1 Cuestionario gamificado (Kahoot) Kahoot R=.646, R2=.417, F(1,46)=32.877, p<.000	.646	5.734	.000
P2 Infografía (Piktochart)	P1 Cuestionario gamificado (Kahoot) Kahoot R=.571, R2=.326, F(1,48)=23.194, p<.000	.571	4.816	.000
P2 Cuestionario gamificado (Kahoot)	P1 Cuestionario gamificado (Kahoot) Kahoot R=.912, R2=.833, F(1,49)=243.786, p<.000	.912	15.612	.000