

51

GAMIFICACIÓN EN EDUCACIÓN DESDE WEB OF SCIENCE. UN ANÁLISIS CON INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS Y MAPAS DE VISUALIZACIÓN

GAMIFICATION IN EDUCATION FROM WEB OF SCIENCE. AN ANALYSIS WITH BIBLIOMETRIC INDICATORS AND VISUALIZATION MAPS

César H. Limaymanta¹

E-mail: pcmaclim@upc.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8797-4275>

Efrén Romero Riaño²

E-mail: eromero21@unab.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3627-9942>

Javier Gil Quintana³

E-mail: jgilquintana@edu.uned.es

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0326-2535>

Libio Huaroto¹

E-mail: libio.huarato@upc.pe

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4667-0993>

Ángel Torres Toukoumidis⁴

E-mail: atorrest@ups.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7727-3985>

Rosalía Quiroz de García⁵

E-mail: rquirozp@unmsm.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4178-2283>

¹ Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.

² Universidad Industrial de Santander. Colombia

³ Universidad Nacional de Educación a Distancia. España

⁴ Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador

⁵ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Limaymanta, C. H., Romero Riaño, E., Gil Quintana, J., Huaroto, L., Torres Toukoumidis, A., & Quiroz de García, R. (2020). Gamificación en educación desde Web of Science. Un análisis con indicadores bibliométricos y mapas de visualización. *Revista Conrado*, 16(77), 399-406.

RESUMEN

El uso de la gamificación ha ingresado con fuerza en todos los niveles del ámbito educativo. Este artículo analiza el comportamiento de la producción científica sobre gamificación aplicada a la educación mediante indicadores bibliométricos y mapas de visualización. Los datos fueron extraídos del *Science Citation Index Expanded* (SCIE), *Social Sciences Citation Index* (SSCI) y *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI) de *Web of Science* (2012-2018) en dos etapas. En la primera, se analizó la dinámica de la producción científica sobre gamificación recuperando 807 registros. En la segunda etapa, la búsqueda se restringió a las categorías vinculadas con temas de educación, quedando 153 documentos. En los resultados se demuestra que la producción científica se incrementa cada año, asimismo se identificaron las revistas más productivas en la temática.

Palabras clave:

Gamificación, bibliometría; Educación, VOSviewer, *web of science*, cocitación, coocurrencia, mapas de superposición, redes bibliométricas.

ABSTRACT

The use of gamification has entered strongly into all levels of education. This article analyzes the behavior of scientific production on gamification applied to education through bibliometric indicators and visualization maps. The data were extracted from the Science Citation Index Expanded (SCIE), Social Sciences Citation Index (SSCI) and Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) of Web of Science (2012-2018) in two stages. In the first one, it was analyzed the dynamics of scientific production on gamification recovering 807 records. In the second stage, the search was restricted to the categories related to education issues, leaving 153 documents. The results show that scientific production is increasing every year; also, the most productive journals in the subject were identified.

Keywords:

Gamification, bibliometrics, education, VOSviewer; web of science, cocitation, co-occurrence; overlay maps; bibliometric networks.

INTRODUCCIÓN

Deterding, et al. (2011), definieron gamificación como el uso de elementos de juegos en entornos ajenos al mismo. Este concepto que actúa en sinonimia a ludificación abarca diferentes áreas de aplicación desde el ámbito empresarial hasta el educativo. En la actualidad, es una propuesta popular al proporcionar un aspecto motivador y atractivo en los contextos en los que se desarrolla. En el contexto educativo, se prescribe la noción de gamificación como la utilización de mecánicas basadas en juegos, estética y pensamientos lúdicos para fidelizar a los participantes, motivar acciones, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Dentro del ámbito educativo, en los últimos años, la gamificación se ha proyectado como una estrategia didáctica ligada a la innovación (López, et al., 2019). Su gradual incorporación al aprendizaje se ha dado mediante distintas modalidades, entre las que se evidencia su uso en línea (Li, et al., 2013), semipresencial (Torres-Toukoumidis, et al., 2018) y presencial (Huang & Yeh, 2017). Tales modalidades han demostrado que el pilar fundamental orientado para la consolidación de la gamificación en el ámbito de la educación es la motivación del alumnado que se concreta en el compromiso generado por la experiencia (Buckley & Doyle (2016).

Cabe destacar que el concepto de gamificación se diferencia del aprendizaje basado en juegos y juegos serios. El primero de ellos utiliza los juegos como apoyo al aprendizaje, asimilación y evaluación de contenidos, adaptándolo al contenido curricular de las asignaturas. En el segundo, se utilizan para desarrollar conceptos, procedimientos y actitudes distinguiéndose del simple carácter lúdico. Por tanto, la gamificación no es un juego *per se*, sino una experiencia inmersiva que utiliza algunos elementos del juego con el objetivo de cumplir con las expectativas presentadas (Gil-Quintana & Prieto-Jurado, 2019).

La experiencia del aprendizaje gamificado debe cumplir una serie de requisitos que lo alejan de la concepción de aprendizaje tradicional del juego. En primer lugar, para desarrollar prácticas gamificadas en el ámbito educativo, se deben establecer reglas y mecánicas de juego que permitan que el alumnado “haga suyo” el compromiso que se establece en las distintas actividades en las que participa. En segundo lugar, se ubican las dinámicas de juego, que atienden a ámbitos de recompensa, competición individual y cooperación a través de la implicación del alumnado. En tercer lugar, se presentan distintos componentes que se perfilan en logros que visualizan la progresión del juego mediante premios, medallas o regalos. En

definitiva, la gamificación se prescribe como una técnica dispuesta para el aprendizaje que pretende modificar el ecosistema de enseñanza mediante ensalzamiento de la diversión en la aprehensión del conocimiento. El interés sobre esta estrategia crece año tras año, y un reflejo de este interés es el incremento de la producción científica sobre gamificación. Tal como argumentan algunos autores, este aumento de la producción se debe al hecho de introducir un elemento innovador y motivador en contextos que requieren de la participación activa de los sujetos de estudio (Hamari, et al., 2014). Por ello, es importante analizar la producción científica del tema planteado desde un enfoque bibliométrico.

La Bibliometría como disciplina instrumental nació con el objetivo de brindar un marco para el estudio sistemático y extraer las principales características de las publicaciones. Sin embargo, este concepto ha sufrido variaciones a través de los años; hoy en día se enfoca al estudio de la ciencia y al análisis cuantitativo de la producción científica en sus diversas categorías como documentos, autores, grupos de investigación, revistas, instituciones, países y regiones. Estos análisis se realizan a través del método bibliométrico que comprende conceptos, indicadores y disciplinas complementarias como la colaboración científica, el análisis de redes sociales y mapas de visualización de la ciencia. Desde inicios del siglo XXI, el uso de herramientas e indicadores bibliométricos se ha incrementado debido a los proveedores de bases de datos bibliográficas (Cox, et al., 2019). Este crecimiento influyó en el incremento del número de publicaciones en este campo de estudio (Ellegaard & Wallin, 2015) y se debe en parte a métodos computarizados, los cuales otorgan mayor facilidad para la evaluación de la producción científica.

Estudios bibliométricos previos sobre gamificación en educación (Martí-Parreño, et al., 2016; Peirats, et al., 2019) proporcionaron indicadores bibliométricos sobre las revistas, autores relevantes, instituciones participantes, principales constructos y tópicos más relevantes. Los resultados mostraron un creciente interés por la producción sobre gamificación en educación, resaltando los aspectos positivos y la necesidad de profundizar sobre los temas negativos como ansiedad, frustración y comparaciones sociales. Existen otros estudios previos orientados desde enfoques de revisiones sistemáticas (Hamari, et al., 2014) y las relacionadas a juegos serios (Çiftci, 2018). Cabe señalar que estos trabajos previos no usaron metodologías bibliométricas como la cocitación o la coocurrencia de palabras clave. Precisamente, este artículo pretende cubrir dichos vacíos mencionados para ser un aporte a la literatura sobre gamificación. Los objetivos

son: 1) Identificar la dinámica de la producción científica sobre gamificación según categorías temáticas principales e idiomas; 2) Identificar las revistas más productivas sobre gamificación en las principales categorías educativas; 3) Identificar la influencia intelectual de la gamificación mediante la cocitación de autores; y 4) Analizar el comportamiento de la evolución de tópicos de investigación sobre gamificación.

DESARROLLO

A partir de los objetivos mencionados *ut supra*, se establecieron dos etapas, la primera orientada al cumplimiento del primer objetivo específico y la segunda a los objetivos restantes. Según un protocolo de observación se revisaron las bases de datos SCIE, SSCI y A&HCI pertenecientes a *WoS Core Collection*, producto desarrollado por *Clarivate Analytics*.

La ecuación de búsqueda para recuperar la información sobre gamificación fue: TS = (gamification OR gamifying OR gamified OR gamificate OR gamify OR gamifications OR ludification), tipos de documentos: (article OR review), índices=SCIE, SSCI y A&HCI y período de tiempo=2012-2018. La etiqueta de campo TS hace referencia al tema, es decir busca la información en los campos título, resumen y palabras clave. Los términos de búsqueda estuvieron en idioma inglés debido a que uno de los requisitos para que una revista logre la indexación en WoS es que todos los títulos, resúmenes y palabras clave de sus artículos deben estar traducidos del idioma original al idioma inglés. Se tomó como año de inicio el 2012, porque la producción científica recuperada se registró a partir de ese año. Solo se utilizaron en este estudio los artículos y revisiones, puesto que generalmente son tipos de comunicación de mayor calidad para los investigadores (Martí-Parreño, et al., 2016). Al finalizar la primera etapa fueron recuperados 807 registros. Para la segunda etapa, se limitó a las categorías educativas, las cuales son *Education Educational Research, Education Scientific Disciplines, Psychology Educational* y *Education Special*.

Luego de la revisión y lectura de los títulos y resúmenes para verificar que los documentos recuperados cumplen con los criterios para ser incluidos en el análisis, se obtuvieron un total de 153 registros. La extracción de los documentos se realizó con la opción exportar a otros formatos de archivo desde *Web of Science* para el posterior análisis con los programas Excel 2019 y VOSviewer v1.6.15. Este último es un programa que tiene mucha potencia para la minería de texto con el enfoque de mapas basados en distancia.

Para el logro de los objetivos 1 y 2 se extrajeron los datos de la plataforma WoS hacia Excel y se obtuvieron las figuras y tablas. Para lograr los objetivos 3 y 4 se construyeron los mapas de visualizaciones con VOSviewer, desarrollando una metodología adaptada que consta de seis fases: i) extracción de metadatos, ii) definición de unidades de análisis, iii) definición de unidades de medida, iv) depuración y construcción de visualizaciones, v) ajuste de parámetros y vi) análisis e interpretación (Vargas-Quesada & De Moya-Anegón, 2007).

Para comprender la estructura del dominio de investigación sobre gamificación aplicada a educación, se usaron como unidades de análisis: i) los autores citados y ii) los términos o palabras clave. La interacción entre nodos o unidades de análisis se mide por medio del estudio de los vínculos o relaciones de: i) cocitación de autores y ii) coocurrencia de palabras respectivamente. Estos sirven para identificar la estructura científica de los campos de investigación y detectar frentes de investigación. La cocitación se define como la frecuencia con la que dos documentos son citados conjuntamente por otro documento citante Small (1973). En este artículo se realiza el análisis de cocitación de autores (ACA) y se da cuando dos autores cualesquiera (A y B) son citados juntos en el trabajo de otro autor (C). Aquí se dice que A y B son cocitados por C. El ACA presenta una mirada retrospectiva de los autores más influyentes en un campo de investigación.

Además de la cocitación, las redes de coocurrencia de palabras clave también han sido ampliamente estudiadas. Los términos se pueden extraer de los títulos, resúmenes o las palabras clave de la información suministrada por los autores o las bases de datos. El número de coocurrencias de dos palabras indica el número de publicaciones en el cual ambas palabras ocurren, ya sea en el título, en el resumen o en la lista de las palabras clave. Los análisis de palabras conjuntas (He, et al., 2018) y el análisis de cocitación (Small, 1973) son técnicas fundamentales para el mapeo científico. Cada uno ofrece una perspectiva única sobre la estructura de las fronteras científicas.

Las cinco categorías temáticas de WoS con mayor producción científica sobre gamificación son *Education/Educational Research, Psychology Multidisciplinary, Computer Science Information Systems, Computer Science Interdisciplinary Applications* y *Medical Informatics* con 116, 74, 69, 66 y 64 documentos respectivamente (Figura 1). La categoría en la que más se publica sobre gamificación es *Education/Educational Research*, la cual ha tenido un crecimiento continuo en los años analizados. Mientras que otras categorías como *Medical Informatics* y *Psychology Multidisciplinary* tuvieron un descenso de su producción en los años 2017 y 2018 respectivamente. Es

importante indicar que debido a la multiasignación de algunas revistas a categorías temáticas que realiza WoS, existen documentos de dichas revistas que están clasificadas en varias categorías temáticas. Se evidencia el creciente interés de investigaciones sobre gamificación, no solo en el ámbito educativo, sino en otros campos como la Psicología, las Ciencias de la Computación, la Informática Médica, entre otros.

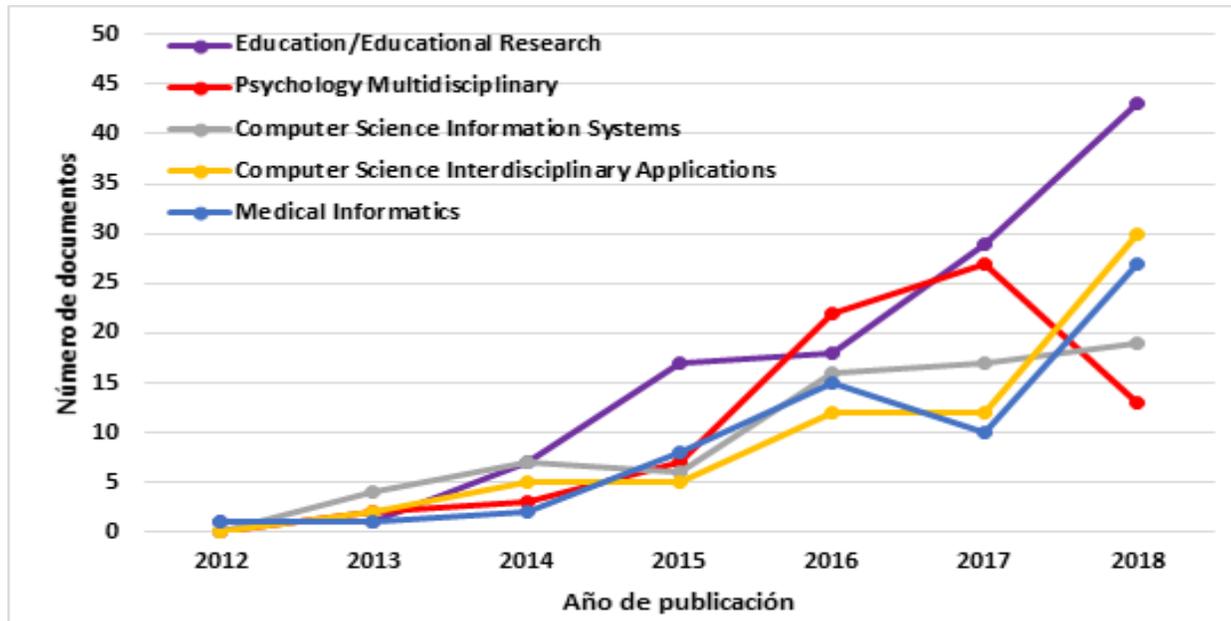


Figura 1. Evolución temporal de documentos sobre gamificación basados en las cinco categorías más productivas de *Web of Science*.

Tras analizar el idioma de publicación (Figura 2) se evidencia que el inglés es el predominante con 787 y 150 documentos de gamificación en todas las categorías y gamificación en categorías educativas respectivamente. Sigue el español, el portugués y otros idiomas con menor número de documentos sobre gamificación.

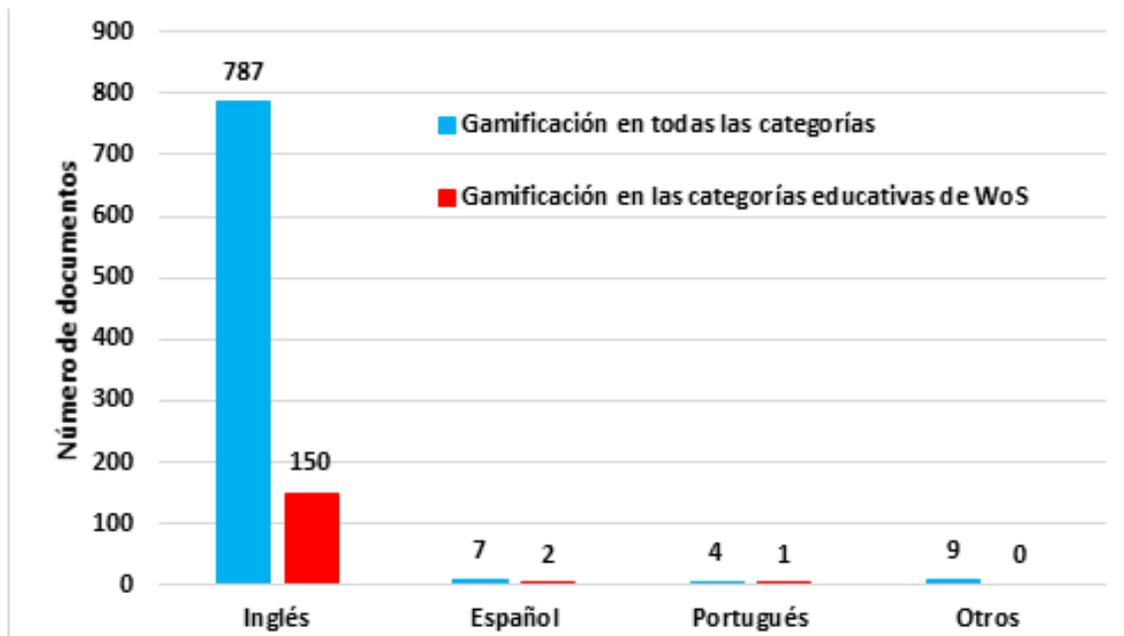


Figura 2. Distribución de documentos sobre gamificación según categorías e idioma.

Los resultados a partir de aquí pertenecen a los 153 documentos de las categorías educativas de WoS entre artículos y revisiones. La Tabla 1 muestra la lista de revistas más productivas que publican al menos tres documentos sobre gamificación incluyendo el país al que pertenece. Se observa que ocho de las 13 revistas están distribuidas entre los países de Inglaterra y Estados Unidos. Las revistas más productivas son *Computers & Education* e *International Journal of Engineering Education*.

Tabla 1. Distribución de revistas más productivas sobre gamificación en categorías educativas.

Nº	Revistas	Documentos	País
1	Computers & Education	25	Inglaterra
2	International Journal of Engineering Education	20	Irlanda
3	Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education	12	Inglaterra
4	Educational Technology & Society	10	Taiwán
5	Computer Applications in Engineering Education	8	Estados Unidos
6	International Journal of Educational Technology in Higher Education	7	Inglaterra
7	Ieee Transactions on Learning Technologies	6	Estados Unidos
8	British Journal of Educational Technology	4	Estados Unidos
9	Journal of Computer Assisted Learning	4	Estados Unidos
10	Comunicar	3	España

11	Interactive Learning Environments	3	Inglaterra
12	International Review of Research in Open and Distributed Learning	3	Canadá
13	Egitim Ve Bilim-Education and Science	3	Turquía

El **Análisis de cocitación de autores** permite identificar nodos (en este caso a los autores citados) de alta relevancia dentro de las redes de cocitación por medio de la estimación de la fuerza total de enlaces. La Figura 3, muestra el mapa de cocitación de autores, citados dentro del conjunto de documentos extraídos centrados en gamificación en categorías educativas. En la red de cocitación se visualiza una red compuesta por 100 de los 1539 autores identificados. Esta reducción de nodos se ejecuta a partir del criterio de inclusión de autores cuya frecuencia mínima de citación sea de tres. Se identifica un total de 3273 vínculos de cocitación entre los autores, así como cuatro grupos o clústeres diferenciados por colores.

La información ordenada según la fuerza total de enlaces (*total link strength*) de cocitación de los 10 autores más influyentes son transcritos en la Tabla 2. El clúster que muestra predominio dentro de esta red se muestra en color fucsia (7 autores), seguido del amarillo (2 autores). Las redes de cocitación revelan la importancia de los autores desde la perspectiva de los citantes internos y externos de las publicaciones. Por ello, resaltan investigadores como Plass, y Barata quienes, a pesar de tener menores indicadores de citación, muestran altos niveles de cocitación.

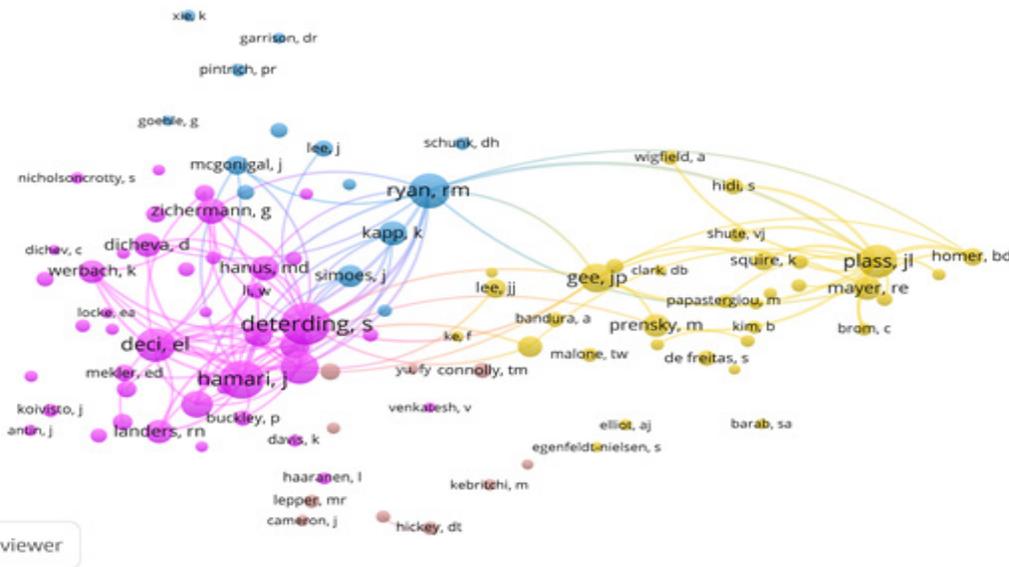


Figura 3. Mapa de cocitación de autores sobre gamificación en categorías educativas.

Tabla 2. Autores top 10 con mayor índice de cocitación dentro del dominio de investigación.

Nº	Autor	Citaciones	Fuerza total de enlaces	Clúster
1	Deterding, S.	84	907	Fucsia
2	Hamari, J.	59	783	Fucsia
3	Ryan, R.M.	47	618	Azul
4	Deci, E.L.	45	610	Fucsia
5	Dominguez, A.	50	586	Fucsia
6	Gee, J.P.	39	452	Amarillo
7	Plass, J.L.	21	449	Amarillo
8	Barata, G.	29	427	Fucsia
9	Zichermann, G.	37	406	Fucsia
10	De-Marcos, L.	32	386	Fucsia

De la cuantificación de los vínculos de cocitación emergen comunidades invisibles como escuelas de pensamiento al interior de las disciplinas de investigación. La Tabla 3 resume un análisis de la existencia de vínculos de cocitación y del valor de la fuerza total de estos. Los vínculos de cocitación más fuertes entre pares de nodos de autores dentro de la red incluye los siguientes casos: Deterding, Hamari (58); Deterding, Deci (48); Hamari, Deci (47); Deterding, Domínguez (45); y Deterding, Ryan (45). Dentro de estas parejas de nodos con altos vínculos

de cocitación, predominan autores del clúster fucsia (4) y uno del clúster azul. Si bien resalta la importancia dentro de la red de cocitación de los autores Deterding, Hamari, Deci, y Domínguez, A., los nodos compuestos por los autores Ryan, y Gee, evidencian un rol intermediador del clúster fucsia con los clústeres azul y amarillo. De manera adicional, Ryan es el único autor que presenta vínculos de cocitación con todos los nodos mostrados en la tabla 3.

Tabla 3. Matriz de vínculos de cocitación entre autores del dominio de investigación en gamificación.

Nº	Autor	Deterding, S	Hamari, J.	Ryan, R.M	Deci, E.L.	Domínguez, A.	Gee, J.P.	Plass, J.L.	Barata, G.
1	Deterding, S.	-	58	45	48	45	23	0	42
2	Hamari, J.	58	-	28	47	41	0	0	29
3	Ryan, R.M.	45	28	-	35	21	19	40	27
4	Deci, E.L.	48	47	35	-	32	15	0	23
5	Domínguez, A.	45	41	21	32	-	0	0	17
6	Gee, J.P.	23	0	19	15	0	-	0	0
7	Plass, J.L.	0	0	40	0	0	0	-	0
8	Barata, G.	42	29	27	23	17	0	0	-

La Figura 4 muestra el mapa de superposición de todas las palabras claves incluidas en los 153 artículos seleccionados. Estos mapas muestran atributos específicos de un nodo de la red, de acuerdo con el color que presenta. Aquí permite evidenciar la evolución de los tópicos más importantes dentro de este dominio de investigación según el año promedio de publicación del documento. Se visualiza en color violeta y celeste los ítems más

frecuentes en artículos publicados en 2016, y en naranja y rojo los ítems correspondientes a los artículos publicados en años posteriores al 2017. La red incluye un total de 158 palabras clave cuyo criterio de inclusión es que tenga dos ocurrencias como mínimo de una población de 737.

Gracias al análisis de los tópicos de investigación se demuestra que la gamificación en la educación tiene una tendencia mundial y de creciente interés, desde una visión especializada de la educación como estrategia pedagógica y acogida paralelamente desde otros ámbitos del conocimiento. Por ende, el interés progresivo de las revistas por publicar temas lúdicos no es un fenómeno azaroso; al contrario, se trata de una visión compuesta por la eficiencia de sus resultados y paulatino desarrollo de las tecnologías de información y comunicación.

Se recomienda a futuros investigadores seguir indagando sobre la gamificación mediante mapas de visualización desde diversas entidades (autores, artículos, instituciones, grupos de investigación, países, entre otros) y desde distintas unidades de medida. Además, se sugiere evaluar la producción científica mediante los indicadores de colaboración y las redes de coautoría atendiendo a las demandas institucionales. Este trabajo se limitó solo a la base de datos *Web of Science* por lo que se sugiere a estudios venideros tomar en cuenta el uso de otras bases de datos como *Scopus*, *Dimensions*, *Microsoft Academic*, entre otras. Finalmente, se recomienda extender el análisis de las publicaciones de gamificación en educación orientadas al ámbito práctico y de innovación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive learning environments*, 24(6), 1162-1175.
- Çiftci, S. (2018). Trends of Serious Games Research from 2007 to 2017: A Bibliometric Analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 6(2), 18-27.
- Cox, A., Gadd, E., Petersohn, S., & Sbaffi, L. (2019). Competencies for bibliometrics. *Journal of Librarianship and Information Science*, 51(3), 746-762.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15.
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809-1831.
- Gil-Quintana, J., & Prieto-Jurado, E. (2019). Juego y gamificación: Innovación educativa en una sociedad en continuo cambio. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(1), 91-121.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025-3034.
- He, F., Miao, X., Wong, C. W. Y., & Lee, S. (2018). Contemporary corporate eco-innovation research: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 174, 502-526.
- Huang, L. Y., & Yeh, Y. C. (2017). Meaningful gamification for journalism students to enhance their critical thinking skills. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 7(2), 47-62.
- Li, C., Dong, Z., Untch, R. H., & Chasteen, M. (2013). Engaging computer science students through gamification in an online social network based collaborative learning environment. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(1), 72-77.
- López, D., Calonge, A., Rodríguez, T., Ros, G., & Lebrón, J. A. (2019). Using Gamification in a Teaching Innovation Project at the University of Alcalá: A New Approach to Experimental Science Practices. *Electronic Journal of e-Learning*, 17(2), 93-106.
- Martí-Parreño, J., Méndez-Ibáñez, E., & Alonso-Arroyo, A. (2016). The use of gamification in education: a bibliometric and text mining analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(6), 663-676.
- Peirats, J., Marín, D., & Vidal, M. I. (2019). Bibliometría aplicada a la gamificación como estrategia digital de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 60.
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24(4), 265-269.
- Torres-Toukoumidis, Á., Romero-Rodríguez, L. M., & Pérez-Rodríguez, M. A. (2018). Ludificación y sus posibilidades en el entorno de blended learning: revisión documental. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 95-111.
- Vargas-Quesada, B., & de Moya-Anegón, F. (2007). *Visualizing the structure of science*. Springer.