

01-020

GAMIFICATION TO INNOVATE IN SUSTAINABILITY: LITERATURE REVIEW

Pacheco-Blanco, Bélgica ⁽¹⁾; Arroyo-Vázquez, Mónica ⁽¹⁾; Viñoles-Cebolla, Rosario ⁽¹⁾; Bastante-Ceca, María José ⁽¹⁾

(1) Universitat Politècnica de València

La mejora de los modos de producción y consumo apuntan a generar soluciones sostenibles en todas las disciplinas. Para ello es necesario poner en práctica acciones de mejora continua e innovación. Las denominadas “metodologías activas”, emplean cada vez más la gamificación para conseguir resultados que involucren a las partes interesadas. Con objeto de conocer el alcance de la literatura en este ámbito, el presente trabajo analiza las publicaciones científicas que relacionan gamificación, sostenibilidad e innovación. Se emplea VoS Viewer (Leiden University), para la construcción de un mapa científico que muestre las relaciones entre diversas publicaciones, autores e instituciones. Este mapa nos permitirá entender cómo ha evolucionado la investigación en este ámbito. Asimismo, se extraen documentos en los que se comparan cada uno de los siguientes aspectos: los objetivos de la gamificación; cómo es usada la gamificación; en qué etapas del proceso se usa; y qué resultados se obtienen tras aplicar gamificación. Los resultados de nuestro análisis nos ayudarán a entender la contribución de la gamificación en el fomento de la innovación hacia la sostenibilidad.

Palabras clave: gamificación; sostenibilidad; innovación; mapa de relaciones

GAMIFICACIÓN PARA INNOVAR EN SOSTENIBILIDAD: REVISIÓN DE LA LITERATURA

The improvement of the modes of production and consumption aim to generate sustainable solutions in all disciplines. For this, it is necessary to put into practice actions of continuous improvement and innovation. The so-called "active methodologies" increasingly use gamification to achieve results that involve stakeholders. In order to know the scope of the literature in this field, this paper analyzes the scientific publications that relate gamification, sustainability and innovation. VoS Viewer (Leiden University) is used for the construction of a scientific map that shows the relationships between papers, authors and institutions. This map will allow us to understand how research in this field has evolved. Likewise, documents are extracted in which each of the following aspects are compared: the objectives of gamification; how gamification is used; at what stages of the process is it used; and what results are obtained after applying gamification. The results of our analysis will help us understand the contribution of gamification in promoting innovation towards sustainability.

Keywords: gamification; sustainability; innovation; relationship map



© 2023 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

En tiempos de pandemia y aislamiento la gamificación se consolidó como un tema muy vigente en las dinámicas de asignaturas virtuales. Y mucho antes, con la masificación de la tecnología personal, el reto ha sido cómo mantener la atención y la motivación de los implicados.

La gamificación se ha definido como un proceso de mejora de la motivación a partir del juego y los resultados de conducta adicional. Huotari y Hamari (2014), destacan el papel de la gamificación al invocar las mismas experiencias psicológicas que los juegos. Otra definición tiene que ver con la aplicación de elementos de juego en contextos tradicionalmente no recreativos con el propósito de generar impacto y resolver problemas (Deterding et al., 2014). Comúnmente, los elementos usados en la gamificación son puntos, insignias y tablas de clasificación, aunque también son recurrentes los premios, reconocimientos, niveles y comentarios en la educación (Nah et al., 2014). Los puntos influyen en el estado del usuario y afectan su reputación en función de las valoraciones de otros usuarios. El sistema de puntos de reputación es el sistema más complejo y refleja el grado de integridad y consistencia de un usuario. La reputación es la percepción por parte de otros o la imagen externa inferida del individuo (Gioia, 2000).

Pero, el solo uso de elementos de juego en las actividades no garantiza la interactividad y el compromiso, ya que dependerá de su uso estratégico en relación con el problema, el contenido educativo y la población objetivo (Chou, 2013; Hamari, J. Koivisto, and H. Sarsa, 2014).

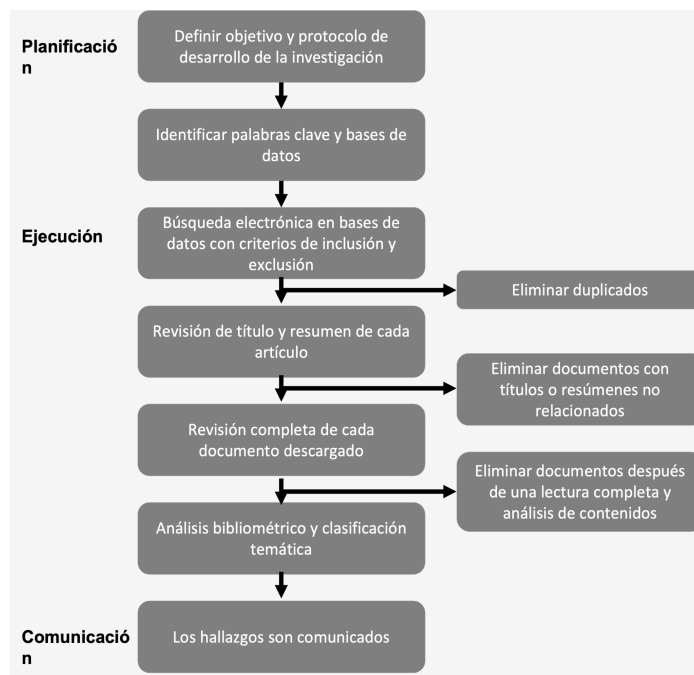
Por otro lado, el concepto de sostenibilidad empresarial es en la actualidad un tema relevante debido a una legislación cada vez más exigente (Ley 7 de Residuos de 2022; Ley 11/2018, de Auditoría de Cuentas en materia de información no financiera) y a la creciente conciencia de sus beneficios y efectos positivos en la supervivencia de las empresas. Directivos de empresas e investigadores están preocupados por la gestión de la sostenibilidad empresarial basada en los principios del desarrollo sostenible (Manninen y Huiskonen, 2022).

Este trabajo presenta un estudio exploratorio de lo que se ha publicado sobre Gamificación con objeto de innovar en temas de Sostenibilidad y cómo la gamificación podría ayudar en este ámbito.

2. Método de análisis

Siguiendo el estudio de Carneiro et al., (2021), una revisión sistemática de la literatura tiene como objetivo establecer un estudio formal del estado del arte de una disciplina, de forma sólida y consistente, basada en la planificación y ejecución cuidadosa, de tal modo que resulte estructurado, no ambiguo y reproducible. Sus orígenes se remontan a la medicina, donde la revisión sistemática apoya la práctica médica basada en la evidencia científica donde la secuencia de pasos se define metódicamente de acuerdo con un protocolo de investigación explícito (Piccarozzi, Aquilani, Gatti, 2018). Según Tranfield, Denyer, y Palminder (2003) una revisión sistemática se caracteriza por 3 etapas principales: planificación, ejecución y resultados (Figura 1).

Figura 1. Fases de una revisión sistemática (Adaptado de Carneiro et al., 2021)

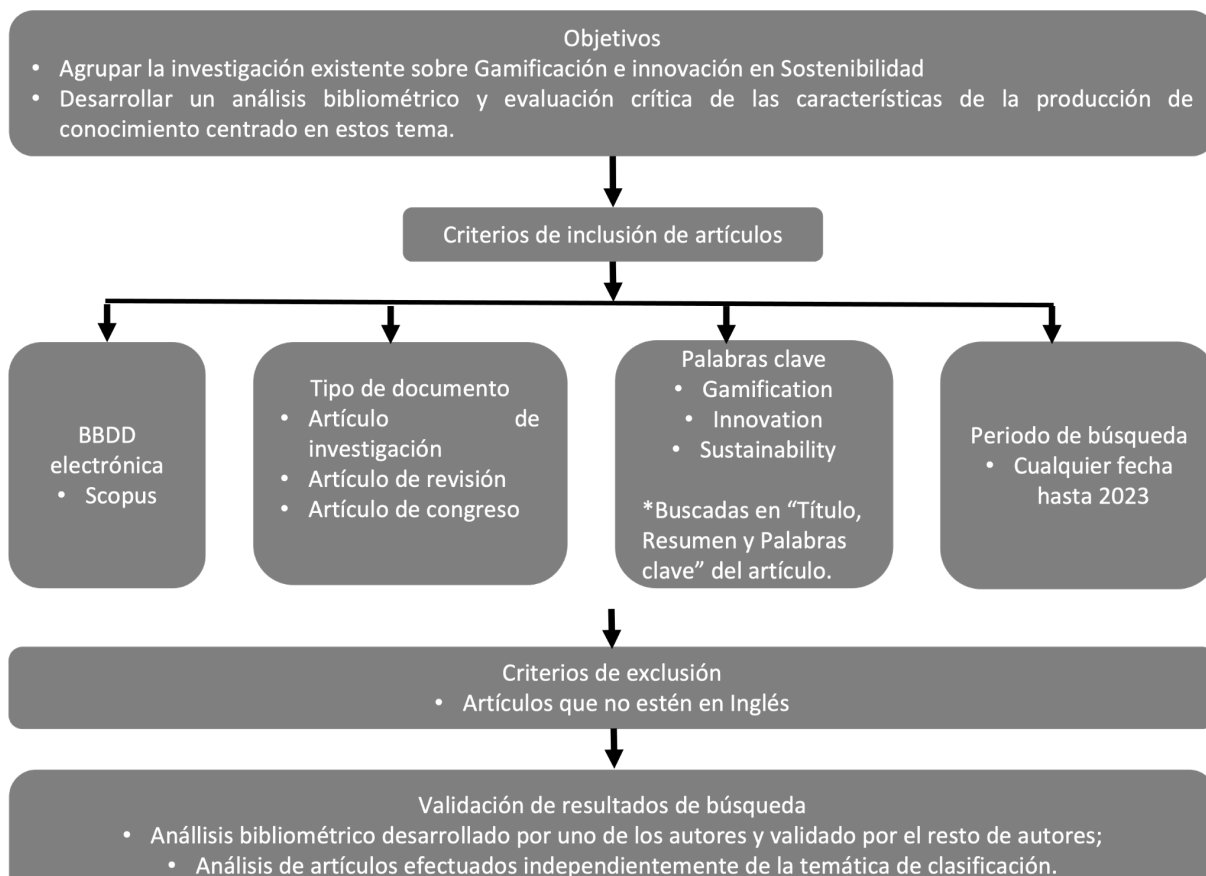


A través de una serie de pasos, que se detallan a continuación, se obtuvo una selección de artículos relevantes, sobre los que se ha construido una base de datos que permite el registro y organización de contenidos.

A partir de esta base de datos, se realiza el análisis bibliométrico del que se extrae un conjunto de datos (títulos, métodos, y temas tratados). Estos pasos han permitido generar una imagen completa de la literatura sobre Gamificación, Innovación y Sostenibilidad.

La fase de **Planificación** consiste en definir una secuencia de pasos que ayuden a limitar sesgos sistemáticos. Popay et al. (2006) ha sido usado como referencia en dichos pasos donde se resumen los objetivos, estrategias y parámetros de la selección extraída de artículos. Donde se tiene en cuenta: el tiempo cubierto, la base de datos, palabras clave, tipo de documento, etc.) (Figura 2).

Figura 2. Planificación del análisis (Adaptado de Carneiro et al., 2021)



La definición de la **Base de Datos** seleccionada para esta revisión se centra en Scopus. La selección de los artículos se inicia con la búsqueda y disponibilidad de los mismos en tal base de datos.

Las **Palabras Clave** ayudan a definir el primer filtro de selección de artículos de la base de datos. Dado el alcance de este trabajo, la búsqueda se centra en: Gamificación, Sostenibilidad e Innovación (GSI).

Los Criterios de inclusión/exclusión definidos:

- La búsqueda de las palabras clave deben estar incluidas en el título, resumen y palabras clave
- Los documentos seleccionados fueron artículos de investigación, artículos de revisión o artículos de congresos. Se excluyen capítulos de libros y monografías por no estar sometidos a una revisión por pares (Piccarozzi et al., 2018).
- Los artículos deben estar en inglés.

Ejecución

Del conjunto inicial de 310 artículos (Gamification AND Sustainability). Posteriormente se introdujeron los criterios de inclusión/exclusión, quedando 283 resultados a los que se les incluyó la palabra clave "Innovation", reduciendo la muestra a 27 artículos. Luego se verificó que los artículos cumplieran con los criterios de inclusión/exclusión, quedando fuera 5 (restricciones de descarga). Finalmente, y para garantizar que los artículos que habíamos seleccionado estaban alineados con nuestro objeto de análisis, leímos cada uno en su totalidad, y excluimos 2 por alejarse del contenido perseguido. El orden seguido para el análisis permite obtener resultados que pueden mostrar en primer lugar un número significativo de relaciones en el análisis bibliométrico y luego, un número gestionable de artículos de revisión.

behavior change	9	15
games	8	16
crowdsourcing	8	15
augmented reality	8	18
environmental sustainability	7	8
energy efficiency	7	12
internet of things	6	15
higher education	6	6
game design	6	9
virtual reality	5	9
social media	5	6
pro-environmental behavior	5	7
energy awareness	5	14
energy	5	10

Los autores más citados (con un mínimo de 1 cita), destacan a Hamari, Deterding y Koivisto de un total de 203 artículos (Tabla 2). En la Figura 4 se puede observar la relación de publicaciones por año.

Tabla 2. Citas por autores

Autor	Citas
hamari j.	268
deterding s.	145
koivisto j.	119
dixon d.	104
nacke l.	101
ryan r.m.	94
khaled r.	82
deci e.l.	71
steg l.	56
sarsa h.	50
oinas-kukkonen h.	43
zichermann g.	40

Figura 4. Citas por autores



Las fuentes con más publicaciones son: Sustainability, Lecture notes in computer science, y Conference on human factors in computing systems (Tabla 3). El filtro usado solicitaba más de 5 publicaciones en cada fuente. En este caso, la relación de publicaciones y documentos citados es llamativa para las 171 citas que obtienen 5 artículos de la “Conference on human factors in computing systems”.

Tabla 3. Relación de publicaciones y citas por fuentes

Fuentes	Documentos	Citas
Sustainability (switzerland)	50	612
Lecture notes in computer science (including subseries lecture notes in artificial intelligence and lecture notes in bioinformatics)	18	286

Conference on human factors in computing systems - proceedings	5	171
ACM international conference proceeding series	12	94
CEUR workshop proceedings	7	20
Advances in intelligent systems and computing	5	17
Lecture notes in networks and systems	5	6

Respecto a las organizaciones más citadas, aplicando un filtro mínimo de 3 documentos, se obtiene que el “Department of industrial engineering, Kangwon National University, Chuncheon, South Korea” ocupa el primer lugar. Sin embargo, las 4 instituciones resultantes del filtro han publicado el mismo número de artículos. Asimismo, el análisis no muestra ninguna relación entre ellas (Tabla 4).

Tabla 4. Relación de publicaciones y citas por centros

Organización	Documentos	Citas
Computer technology institute and press “diophantus”, patras, greece	3	31
Department of industrial engineering, kangwon national university, chuncheon, South Korea	3	57
Department of mathematics and information technology, the education university of hong kong	3	8
Ellinogermaniki agogi, athens, greece	3	34

El mayor número de publicaciones por país (a partir de un mínimo de 5), lo lidera Alemania, seguido por Italia y Estados Unidos. Sin embargo, el número de citaciones de documentos, lo lidera Finlandia, seguido por Alemania y Estados Unidos (Tabla 5).

Tabla 5. Relación de publicaciones y citas por país

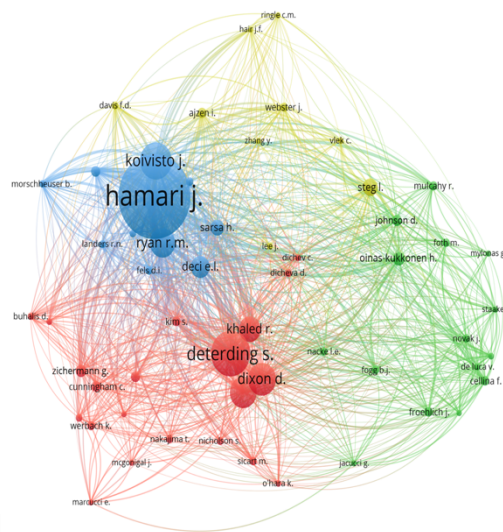
País	Documentos	Citas
finland	20	497
germany	32	476
united states	25	416
italy	26	353
united kingdom	19	288
switzerland	16	259
canada	9	210
south korea	7	172
netherlands	8	155
spain	19	148
norway	9	122
australia	8	115
austria	16	112
greece	13	95
malaysia	7	84
china	10	83
india	8	81
taiwan	8	70
hong kong	7	62
sweden	11	52
portugal	14	45
lithuania	5	33
japan	7	28

Las citas entre los autores resultantes de la selección efectuada, con un filtro de al menos 20 citaciones, arroja un listado de 56 autores (Tabla 6)². Destacan Hamari J. y Koivisto J., con una intensidad de relación alta (agrupaciones rojas). Por otro lado destacan Deterding S., Dixon D. liderando un grupo de relaciones temáticas (Figura 5).

Tabla 6. Relación de co-citaciones

Autor	Citas	Intensidad de los enlaces
hamari j.	268	4401
deterding s.	145	2084
koivisto j.	119	2208
dixon d.	104	1526
nacke l.	101	1446
ryan r.m.	94	1856
khaled r.	82	1229
deci e.l.	71	1436
steg l.	56	922
sarsa h.	50	839
oinas-kukkonen h.	43	1012

Figura 5. Relaciones entre co-citaciones.

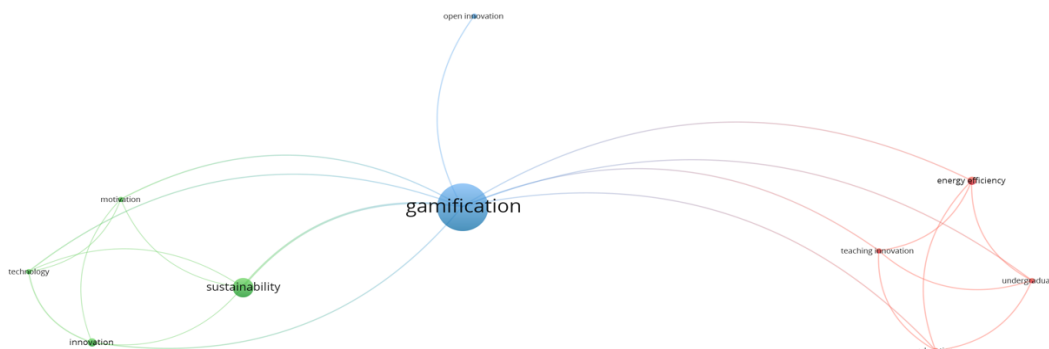


² Tabla reducida

La selección anterior, permite tener una idea de quienes y cuánto han publicado en Gamificación. Sin embargo, para llevar a cabo una revisión gestionable, se ha introducido la palabra clave: “Innovación”, obteniendo 27 resultados, de los que se realiza un nuevo análisis.

En el análisis de palabras claves usadas, se filtra un mínimo de 2 en cada texto y se obtienen 10 resultados con una mayor relación de las 101 palabras clave acumuladas en la selección de esta búsqueda (Gamification-17 apariciones, Sustainability-7 apariciones, Innovation-3 apariciones). La palabra clave “Gamification” parece conectar a dos grupos principales de temas: el verde y el rojo (según VoS Viewer). El grupo verde, se relaciona con Sostenibilidad, Innovación, Tecnología y Motivación. El grupo rojo, relaciona Innovación educativa, Educación, Eficiencia energética y Pre Grado (Figura 6).

Figura 6. Relaciones entre palabras clave.



Los documentos más citados (filtro: mínimo 1) son: Pavarizo et al., 2018; Romero-Rodriguez, Ramirez-Montoya, González, 2019. Estos autores son citados con amplia diferencia respecto del resto de artículos (57 y 44 citas respectivamente) (Tabla 7).

Tabla 7. Referencias de los artículos más citados, de la selección GSI

Documento	Citas
paravizo e.; chaim o.c.; braatz d.; muschard b.; rozenfeld h. (2018)	57
romero-rodriguez l.m.; ramirez-montoya m.s.; gonzalez j.r.v. (2019)	44
domínguez-amarillo s.; fernandez-aguera j.; fernandez-aguera p. (2018)	7
guillen mandujano g.; quist j.; hamari j. (2021)	7
katmada a.; satsiou a.; kompatsiaris i. (2016)	5
markopoulos e.; ye c.; markopoulos p.; luimula m. (2021)	5
flores e.g.r.; montoya m.s.r.; mena j. (2016)	4
garcía-jurado a.; pérez-barea j.j.; fernández-navarro f. (2021)	3
viswanathan s.; radhakrishnan b. (2018)	3
gangolells m.; casals m.; macarulla m.; forcada n. (2021)	2
giangreco e.; marasso l.; chetta v.; fortunato l.; perlangeli c. (2014)	2
colabi a.m.; sharaei f.; alipour s. (2022)	1
osipov p.; girfanova e.; ziyatdinova j. (2022)	1

Asimismo, de la selección GSI, no se puede hablar de un liderazgo claro de fuentes a la hora de publicar estos temas o de citarlos. Tanto “Lecture Notes in Networks and Systems” y “Sustainability” han publicado 3 documentos con estas palabras clave, siendo citados 6 y 5 veces respectivamente.

Al relacionar los documentos publicados, número de citas y la institución de origen, destacan: Production Technology Center (Berlín, Alemania), con 1 documento y 57 citas; Universidade de Sao Paulo (Brasil), con 1 documento y 57 citas; Universidade Federal de Sao Carlos (Brasil), con 1 documento y 57 citas; y el Tecnológico de Monterrey- Escuela de Educación y Humanidades (México), con 1 documento y 47 citas.

4.2 Análisis de la literatura

Finalmente, al revisar los resúmenes, se obtienen 20 artículos que se comentan a continuación, para ser agrupados por temáticas y sus contribuciones: 1) Marco teórico y conceptos; 2) Gamificación y enseñanza; 3) Gamificación aplicada a la industria y sociedad; 4) Gamificación y Sostenibilidad

1) Marco teórico

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014) plantean las bases de la gamificación a partir de una revisión de la literatura que argumenta que la gamificación proporciona efectos positivos. Sin embargo, los efectos dependen del contexto en el que se implementa la gamificación, así como de los usuarios que la utilizan. Stibe et al., 2016 utilizan la gamificación como herramienta para diseñar formas en que los entornos urbanos se pueden adaptar y complementar con tecnología persuasiva y sistemas de influencia social, para facilitar cambios sociales a escala. Paravizo et al., 2018, desarrollan un marco conceptual para la implementación de la gamificación que aborde los problemas de conciencia de sostenibilidad. Destaca que en la organización industrial se busca la eficiencia de los recursos y una mayor “responsabilidad social corporativa”, que va directamente vinculada a la Industria 4.0. Demuestran que la gamificación y las aplicaciones gamificadas han logrado una mayor motivación y compromiso de los participantes en la experiencia de aprendizaje en una variedad de temas. Guillen Mandujano et al., 2021, desarrollan dentro de un contexto de creación y crecimiento de innovaciones sociales hacia la sostenibilidad una investigación para mostrar cómo los procesos de retrospectiva participativa que incluyen elementos de gamificación diseñados para abordar el compromiso tienen un impacto en los participantes, particularmente en términos del proceso es una experiencia positiva, co-creativa, y ofrece una buena base para acciones posteriores. García-Jurado, Pérez-Barea & Fernández-Navarro (2021), utilizan estrategias de gamificación como una parte del estudio que busca caracterizar a los usuarios/revisores de productos on-line en función de ciertas motivaciones intrínsecas que ayudan a determinar su comportamiento.

2) Gamificación y enseñanza

Flores, Montoya & Mena (2016), plantean un marco teórico de gamificación para promover el aprendizaje basado en desafíos a través de la enseñanza en línea (MOOC), donde apuntan que previsiblemente haya diferencias entre los participantes que usan juegos y los que no, en términos de tener más éxito en la resolución de problemas energéticos de la vida real. Romero-Rodriguez, Ramirez-Montoya, & Gonzalez (2019), analizan cómo la aplicación de estrategias de gamificación en los MOOC sobre sostenibilidad energética afecta al compromiso de los participantes y busca identificar qué tipos de medios interactivos de gamificación son más útiles para generar interés y motivación en los estudiantes. Entre los resultados, demuestran que en aquellos MOOC donde se aplicaron estrategias de gamificación se obtuvo una tasa de finalización global del 14,43%, mientras que en los sin gamificación se obtuvo un 6,16%. Asimismo, el grado de compromiso de los alumnos respecto a la tasa de realización de actividades fue muy superior en la plataforma gamificada (28,03%) que en el diseño tradicional (13,25%). Jain et al., 2022 plantean una serie de juegos para la enseñanza de la sostenibilidad (STEM). Introduce módulos interactivos basados en juegos para enseñar sostenibilidad dentro de dos contextos culturales educativos diferentes (EEUU e India). Los resultados indicaron que los estudiantes disfrutaron estos juegos, dieron valor en el aprendizaje entre pares y, simultáneamente, desarrollaron una comprensión más profunda y contextual de la sostenibilidad relacionada con los ODS. Osipov et al., (2022) investigan los beneficios e inconvenientes de las innovaciones educativas en la enseñanza de los futuros gerentes financieros. En esta línea, analizan el papel de los métodos de enseñanza interactivos en los planes de estudios de Gestión Financiera, describen y clasifican estos

métodos e identificar las habilidades que desarrollarán sus estudiantes. A través de la revisión de la literatura y un estudio de caso, mostraron que los nuevos cursos de estudio que usan métodos interactivos de enseñanza y aprendizaje colaborativos, los estudiantes se involucran con el material del curso a través de discusiones y se involucran experiencialmente en el proceso de aprendizaje haciendo mucho más que escuchar;

3) Casos aplicados a la sociedad e industria

Markopoulos, & Markopoulos (n.d.), aplican la tecnología de avatar en interacciones de museos digitales. Luger-Bazinger & Hornung-Prähauser (2021), evalúan un rastreador de movilidad para mejorar los hábitos de los usuarios, a partir de las técnicas de motivación que pueden influir en la movilidad personal de los ciudadanos en el día a día. Giangreco et al., (2014) habilitan una plataforma basada en juegos que fomenta la participación ciudadana con el objetivo de añadir valor a una cadena logística. Katmada, Satsiou, & Kompatsiaris (2016), se centran en un mecanismo de incentivos aplicados a una plataforma de crowdsourcing, que busca promover la conciencia y la capacidad financiera. Muestran que el diseño ayuda a los usuarios a comprender su contribución e impacto, a la vez que aumentan su participación.

4) Gamificación y Sostenibilidad

Domínguez-Amarillo, Fernández-Agüera, & Fernández-Agüera, (2017), utilizan la gamificación para adoptar una visión más compleja del uso y la gestión de la energía en el proceso de diseño, considerando los edificios como entidades dinámicas en lugar de estáticas (en la enseñanza de arquitectura). Crean entornos de aprendizaje que favorezcan la participación de los alumnos en la resolución y evaluación de problemas, fomentando el trabajo en equipo a partir de casos prácticos y destacando la conexión entre esta nueva arquitectura, incluidas las TIC, y las redes sociales como herramientas de diseño participativo. Souza, Marques, & Veríssimo (2020), indican que la ecogamificación puede tener un impacto positivo en el Turismo. A través de entrevistas a compradores y proveedores de turismo y tecnología, indican que la ecogamificación puede ayudar a promover un comportamiento "verde", transmitir información compleja a través del entretenimiento, recompensar a los usuarios por las buenas prácticas, mejorar el compromiso y ayudar a evitar el turismo excesivo. Waydel-Bendyk (2020) analiza la importancia de reconocer el espacio digital y su potencial para facilitar un Consumo de Moda más Sostenible (Sustainable Fashion Consumption-SFC) a través de la posibilidad de que una aplicación social gamificada (GSA) pueda influir en el comportamiento del consumidor. Los resultados sugieren que GSA bien diseñado tiene el potencial de fomentar SFC. Además, la gamificación podría ser una herramienta útil para concienciar a través del refuerzo positivo sobre las consecuencias del consumo excesivo de moda. Gangoellis et al. (2021) usan la gamificación para promover la reducción del consumo de energía en viviendas sociales del Reino Unido. Los resultados mostraron que la explotación del juego tiene un importante potencial de ahorro de energía y emisiones. Si se supone que, en Europa, los proveedores de energía distribuyen el juego gratuitamente a sus usuarios finales domésticos, se ahorraría más de 48,9 teravatios-hora secundarios por año (TWhs) y 18,8 millones de toneladas de CO_{2e} anualmente, contribuyendo hasta alrededor del 8 % del objetivo fijado para el sector de la construcción europeo de mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C. Silva et al. (2021) analizan la comunicación del concepto de economía circular (EC), y la dificultad que presenta la reflexión sobre la aplicabilidad de la EC para la promover el uso de prácticas de EC en microempresas y pymes agroalimentarias. En este contexto, la gamificación puede ayudar específicamente sobre los empresarios agroalimentarios. Mylonas et al. (2023), analizan la implementación de una aplicación lúdica que se centra en concienciar sobre la sostenibilidad y los aspectos relacionados con la energía (en más de 25 escuelas en 3 países, con 3762 usuarios registrados). Muestran que, a través de esta iniciativa, el 20% de los niños completaron todo el contenido disponible en el desafío, cuando las sesiones de juego se combinaron con fuertes actividades de competencia comunitaria. Asimismo, se obtuvo una mayor conciencia declarada por los niños, sobre los problemas relacionados con la sostenibilidad. Una simple experiencia lúdica puede dar buenos resultados dentro de un entorno educativo, pero hay que considerar las limitaciones típicas de la escuela. Se deben integrar las aplicaciones a las actividades diarias de las escuelas y situarla dentro de su

estrategia. Colabi, Sharaei, & Alipour, (2022), exploran el efecto de la gamificación en la sostenibilidad corporativa al explicar el papel de la transformación digital, la innovación abierta y la creación de valor conjunto. A través de encuestas a una muestra por conveniencia de 117 gerentes y expertos en e-business que usan la gamificación, determinaron que la gamificación tiene un efecto positivo en la innovación abierta con un factor del 74%, mientras que tiene un efecto positivo en la transformación digital con un factor del 85%. La gamificación, tanto directa como indirectamente, genera co-creación de valor en los negocios, y finalmente, la co-creación de valor en un 78% afecta la sostenibilidad corporativa.

5. Conclusiones

A partir del análisis, se pone en evidencia que la gamificación es aplicable a diversas disciplinas y necesidades con el objetivo de motivar a los implicados. No garantizando su aplicación el éxito de la iniciativa. Tal y como se indica en la revisión, los objetivos de la gamificación dependen del uso estratégico en relación con un problema, el contenido educativo y la población objetivo. En este sentido, la literatura se muestra en fase de crecimiento en este tema y queda aún mucho por explorar.

Dentro del contexto explorado, la gamificación fue agrupada en 4 ítems:

- 1) Marco teórico, donde se obtienen las principales ideas del concepto y el cómo puede ayudar a persuadir y a mejorar la participación.
- 2) Gamificación y enseñanza, se refiere a la importancia de esta en los MOOC. Asimismo, muestra cómo puede aumentar la tasa de finalización de este tipo de contenidos. En un contexto presencial de pregrado, ayuda aumentar el entusiasmo y la participación, a la vez que la sensibilización sobre temas tratados.
- 3) Casos aplicados a la sociedad e industria, apunta básicamente a la prueba de aplicaciones y plataformas que permiten reforzar a co-creación y la participación de las personas.
- 4) Gamificación y Sostenibilidad, muestra una selección de artículos que puede ser de gran utilidad en la mejora de la ecoeficiencia e innovación tanto a nivel industrial como a nivel social.

La revisión ha permitido seleccionar los antecedentes para desarrollar futuras iniciativas en diversos campos y en concreto, para ayudar a mejorar nuestros modos de producción y consumo sostenibles.

Referencias

Chou Y.K. (2013) Complete Gamification Framework; Gamification: Birmingham, UK.

Colabi, A. M., Sharaei, F., & Alipour, S. (2022). The relationship between Gamification and Sustainability of small and medium enterprise: Explaining the role of digital transformation in open innovation and value co-creation. *Journal of Information Technology Management*, 14(4), 118–137. <https://doi.org/10.22059/JITM.2022.340460.3045>

Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L., (2011). 'From game design elements to gamefulness: Defining 'gamification, in Proc. Annu. Conf. Ext. Abstr. Hum. factors Comput. Syst. (CHI EA), Tampere, Finland, pp. 9–15.

Domínguez-Amarillo, S., Fernández-Agüera, J., & Fernández-Agüera, P. (2017). Teaching innovation and the use of social networks in architecture: Learning building services design for smart and energy efficient buildings. *Proceedings of 33rd PLEA International Conference: Design to Thrive, PLEA 2017*, 2(12), 2283–2290.

Flores, E. G. R., Montoya, M. S. R., & Mena, J. (2016). Challenge-based gamification as a teaching' Open Educational Innovation strategy in the energy sustainability area. *ACM International Conference Proceeding Series*, 02-04-Nove, 1127–1131. <https://doi.org/10.1145/3012430.3012658>

Gangoellés, M., Casals, M., Macarulla, M., & Forcada, N. (2021). Exploring the potential of a gamified approach to reduce energy use and carbon emissions in the household sector. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063380>

- García-Jurado, A., Pérez-Barea, J. J., & Fernández-Navarro, F. (2021). Towards digital sustainability: Profiles of millennial reviewers, reputation scores and intrinsic motivation matter. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su13063297>
- Giangreco, E., Marasso, L., Chetta, V., Fortunato, L., & Perlangeli, C. (2014). Modeling tools of service value networks to support social innovation in a Smart City. *Innovation and the Public Sector*, 21, 206–215. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-429-9-206>
- Gioia, D.A., Schultz, M., Corley K.G., (2000). Organizational identity, image, and adaptive instability. *Acad. Manag. Rev.*, 25, 63–81
- Guillen Mandujano, G., Quist, J., & Hamari, J. (2021). Gamification of backcasting for sustainability: The development of the gameful backcasting framework (GAMEBACK). *Journal of Cleaner Production*, 302, 126609. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126609>
- 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. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Huotari K., Hamari J., (2012.) Defining gamification: a service marketing perspective, In Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference, October 3-5, Tampere, Finland, ACM, pp. 17-22
- Katmada, A., Satsiou, A., & Kompatsiaris, I. (2016). Collective Online Platforms for Financial and Environmental Awareness, *10078*, 57–80. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-50237-3>
- Luger-Bazinger, C., & Hornung-Prähauser, V. (2021). Innovation for Sustainable Cities: The Effects of Nudging and Gamification Methods on Urban Mobility and Sustainability Behaviour. *GI_Forum*, 9(2), 251–258. https://doi.org/10.1553/giscience2021_02_s251
- Manninen, K., & Huiskonen, J. (2022). Factors influencing the implementation of an integrated corporate sustainability and business strategy. *Journal of Cleaner Production*, 343(5), 43-61.
- Markopoulos, E., Ye, C., & Markopoulos, P. (n.d.). *Against the Covid-19 Pandemic Crisis* (Vol. 2). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80094-9>
- Mylonas, G., Hofstaetter, J., Giannakos, M., Friedl, A., & Koulouris, P. (2023). Playful interventions for sustainability awareness in educational environments: A longitudinal, large-scale study in three countries. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 35, 100562. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100562>
- Nah F. F.-H., Zeng Q., Telaprolu V. R., Ayyappa A. P., Eschenbrenner B., (2014). Gamification of education: A review of literature, in Proc. Int. Conf. HCI Bus., Bern, Switzerland, pp. 401–409.
- Osipov, P., Girfanova, E., & Ziyatdinova, J. (2022). *Educational Innovations in Financial Management Degree Programs. Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 389 LNNS). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93904-5_61
- Paravizo, E., Chaim, O. C., Braatz, D., Muschard, B., & Rozenfeld, H. (2018). Exploring gamification to support manufacturing education on industry 4.0 as an enabler for innovation and sustainability. *Procedia Manufacturing*, 21, 438–445. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.142>
- Piccarozzi M., Aquilani B., Gatti C., (2018). Industry 4.0 in Management Studies: A Systematic Literature Review, *Sustainability* 10, no. 10: 3821: 3, DOI: <https://doi.org/10.3390/su10103821>.
- Popay J. et al., (2006) “Guidance on the Conduct of Narrative Synthesis in System-atic Reviews: A Product from the ESRC Methods Programme” (research report from the ESRC Methods Programme, Lancaster University, 2006), available at <https://www.lancaster.ac.uk/media/lancaster-university/content-assets/documents/fhm/dhr/chir/NSsynthesisguid-anceVersion1-April2006.pdf>

Romero-Rodriguez, L. M., Ramirez-Montoya, M. S., & Gonzalez, J. R. V. (2019). Gamification in MOOCs: Engagement Application Test in Energy Sustainability Courses. *IEEE Access*, 7(2), 32093–32101. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2903230>

Silva, J., Raposo, D., Neves, J., Silva, F., Ribeiro, R., & Fernandes, M. E. (2021). *Gamification in Communicating the Concept of Circular Economy - A Design Approach*. *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 261). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-79760-7_2

Souza, V. S., Marques, S. R. B. de V., & Veríssimo, M. (2020). How can gamification contribute to achieve SDGs? : Exploring the opportunities and challenges of ecogamification for tourism. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 11(2), 255–276. <https://doi.org/10.1108/JHTT-05-2019-0081>

Stibe, A., Chatterjee, S., Schechtner, K., Wunsch, M., Millonig, A., Seer, S., ... Larson, K. (2016). Empowering Cities for Sustainable Wellbeing The empowering cities research agenda is focused on reshaping and redesigning three. *Adjunct Proceedings of the 11th International Conference on Persuasive Technology, April 4-7, 2016, Salzburg, Austria*, 76–79.

Waydel-Bendyk, M. (2020). *Evaluating potential of gamification to facilitate sustainable fashion consumption*. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 12204 LNCS). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50341-3_16

Tranfield D., Denyer D., and Smart P., (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review, *British Journal of Management* 14, no. 3: 207–22, DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

