






Gamificación como estrategia para incluir la educación ambiental en el contexto universitario: caso REHI

Gamification as a Strategy to Include Environmental Education in the University Context: REHI Case Study

A gamificação como estratégia para incluir a educação ambiental no contexto universitário: estudo de caso REHI

Claritza Marlés-Betancourt¹  

Parcival Peña-Torres²  

Yelly-Yamparli Pardo-Rozo³  

Recibido: agosto de 2023

Aceptado: diciembre de 2023

Para citar este artículo: Marlés-Betancourt C., Peña-Torres, P. y Pardo-Rozo, Y. Y. (2024). Gamificación como estrategia para incluir la educación ambiental en el contexto universitario: caso REHI. *Revista Científica*, 49(1), 13-27. <https://doi.org/10.14483/23448350.21196>

Resumen

Este artículo describe una experiencia de innovación educativa en el aula mediante el diseño de un juego de mesa como alternativa didáctica para introducir la educación ambiental en el contexto universitario. Esta experiencia considera las realidades ambientales de los recursos hídricos y el impacto que genera el ser humano sobre ellos. Se presenta una investigación aplicada en el campo educativo, con enfoque mixto y fases metodológicas de la investigación basada en diseño, que aborda la construcción colectiva del juego *Reduce tu huella hídrica* con un grupo semilla a través del *design thinking* y la gamificación. En las distintas fases de desarrollo participaron 106 estudiantes de la Universidad de la Amazonía, elegidos a través de un muestreo no probabilístico. Entre los resultados se destaca la sensibilización ambiental de los participantes respecto a los recursos hídricos en la fase de implementación, con una valoración positiva en cuanto a la apropiación percibida del conocimiento, la importancia del tema en la región, las dinámicas del juego en términos de su capacidad para motivar cambios actitudinales y la importancia metodológica de la gamificación en el desarrollo de competencias genéricas como el trabajo en equipo, la creatividad y la comunicación. El juego de mesa diseñado representa una alternativa didáctica participativa y flexible que contribuye desde la academia a la construcción de una cultura hídrica en el piedemonte amazónico colombiano.

Palabras clave: agua; educación ambiental; educación superior; juego educativo; medio ambiente; recursos hídricos.

1. Universidad de la Amazonia (Florencia-Caquetá, Colombia). c.marles@udla.edu.co

2. Universidad de la Amazonia (Florencia-Caquetá, Colombia). pa.pena@udla.edu.co

3. Universidad de la Amazonia (Florencia-Caquetá, Colombia). ypardo@udla.edu.co

Abstract

This article describes an innovative classroom education experience through the design of a board game as a didactic alternative for introducing environmental education in university contexts. This experience considers the environmental realities of water resources and the impact of humans on them. An applied research work in the field of education is presented, which follows a mixed approach and implements the methodological phases of design-based research to address the collective construction of the game *Reduce tu huella hídrica* [Reduce your water footprint] with a research seed group via design thinking and gamification. In the different development stages, 106 students from Universidad de la Amazonía participated, who were selected by means of a non-probabilistic sampling. Among the results, the environmental awareness acquired by the participants stands out, with a positive assessment regarding the perceived appropriation of knowledge, the importance of the subject in the region, the game dynamics in terms of its ability to encourage attitude changes, and the methodological importance of gamification in the development of generic competencies such as teamwork, creativity, and communication. The board game designed represents a participative and flexible didactic alternative that contributes from academia to the construction of a water culture in the Amazon piedmont of Colombia.

Keywords: educational game; environment; environmental education; higher education; water; water resources.

Resumo

Este artigo descreve uma experiência de inovação educacional em sala de aula por meio da criação de um jogo de tabuleiro como uma alternativa didática para introduzir a educação ambiental no contexto universitário. Essa experiência considera as realidades ambientais dos recursos hídricos e o impacto que os seres humanos têm sobre eles. Esta é uma pesquisa aplicada no campo educacional, com uma abordagem mista e fases metodológicas de pesquisa baseada em design, que aborda a construção coletiva do jogo Reduza sua pegada hídrica com um grupo de sementes por meio de design thinking e gamificação. Um total de 106 alunos da Universidad de la Amazonía participou das diferentes fases de desenvolvimento, escolhidos por meio de amostragem não probabilística. Os resultados incluem a conscientização ambiental dos participantes sobre os recursos hídricos na fase de implementação, com uma avaliação positiva em termos da apropriação percebida do conhecimento, a importância do tema na região, a dinâmica do jogo em termos de sua capacidade de motivar mudanças de atitude e a importância metodológica da gamificação no desenvolvimento de competências genéricas, como trabalho em equipe, criatividade e comunicação. O jogo de tabuleiro projetado representa uma alternativa didática participativa e flexível que contribui, a partir da academia, para a construção de uma cultura da água no sopé da Amazônia colombiana.

Palavras-chaves: água; ambiente; educação ambiental; ensino superior; jogo educativo; recursos hídricos.

INTRODUCCIÓN

La educación ambiental ha evolucionado como una propuesta efectiva para promover un cambio en la relación del ser humano con su entorno y abordar tres problemáticas interconectadas: la problemática psicosocial, relacionada con la ruptura entre ser humano y naturaleza; la problemática socio-ecológica, que se evidencia en el deterioro de los ecosistemas, el agotamiento de los recursos y las desigualdades ambientales; y la problemática educativa, que trasluce falencias en los contenidos curriculares y las estrategias pedagógico-didácticas necesarias para contribuir en la transformación social requerida ([Sauvé, 2017](#)). Las crisis ambientales requieren de cambios culturales significativos, los cuales son mediados

por procesos educativos ([Ángel Maya, 2003](#)), con el propósito de formar individuos con pensamiento crítico y reflexivo que se apropien de los conocimientos, las competencias, las aptitudes y las habilidades necesarias para comprender la realidad ambiental y generar acciones para transformar el entorno ([Delors, 1996](#); [Martínez, 2010](#)).

Desde la perspectiva de la educación superior, es prioritario incluir en el currículo la educación ambiental con un enfoque teórico-práctico aplicado a la solución de múltiples problemáticas socioambientales, al ser este un campo de conocimiento en permanente construcción. Por esto, se reconoce que la didáctica, y en particular la dimensión lúdica como experiencia cultural ([Buenahora & Millán, 2011](#)), constituye una alternativa significativa para la educación ambiental universitaria, ya que forma al futuro profesional que será parte de un sistema económico y social-comunitario, cuyas decisiones tendrán impactos sobre el entorno natural.

Teniendo en cuenta la interacción social, que posibilita la implementación de estrategias didácticas como el juego, se propone una alternativa para favorecer los procesos de transformación ecológica y social en el ámbito de la crisis hídrica mundial, la cual está dirigida a un grupo social en formación constituido por estudiantes de Administración de Empresas de la Universidad de la Amazonía, quienes en un futuro se vincularán laboralmente a organizaciones empresariales que deberán guiarse por el paradigma de la sostenibilidad y la responsabilidad social. Por lo tanto, la creación de procesos educativos ambientales, particularmente de aquellos enfocados en el recurso hídrico, pretende contribuir al compromiso de generar cambios en las actitudes y comportamientos proambientales de la población. Esto, mediante la formación de personas con un alto grado de conciencia sobre el uso de los recursos hídricos y las capacidades para mitigar dichas problemáticas ([Marlés & Correa, 2021](#)).

Esta investigación se desarrolló en el sur del país, en el departamento del Caquetá, piedemonte amazónico colombiano, una región de riqueza hídrica significativa, la cual se evidencia en la cantidad y la diversidad de sus ecosistemas hídricos. No obstante, esta región presenta problemáticas relacionadas con la gestión hídrica, la escasez natural del recurso, los malos hábitos y usos de la población y la ausencia de políticas que permitan regular el consumo ([Marlés, 2019](#)). En este sentido, se desarrolló el juego de mesa *Reduce tu huella hídrica* (REHI) como estrategia de enseñanza-aprendizaje. Este juego de mesa fue elaborado de manera colectiva con los estudiantes del grupo semilla y como resultado de un diagnóstico previo sobre la necesidad de formación ambiental, sobre el contexto socioambiental de los estudiantes y sus conocimientos previos, y el concepto de *huella hídrica*, un indicador que brinda información sobre el impacto de las actividades humanas sobre el agua y que tiene el potencial de educar sobre la adecuada gestión de este recurso ([Arboleda Tabares et al., 2022](#)). Estos elementos fueron necesarios para crear una dinámica en la cual, en 90 minutos, de una manera divertida, interactuando con sus compañeros y haciendo uso de información actual y contextualizada, el estudiante haga conciencia de su realidad y de la manera en que sus decisiones cotidianas impactan directamente la cantidad y la calidad del recurso hídrico. Esto, con el propósito de generar cambios en sus actitudes y prácticas.

En coherencia con lo planteado, este artículo presenta una revisión teórica de las categorías estudiadas; un apartado sobre la metodología, con sus respectivas fases y el proceso de creación de la estrategia didáctica; una sección de resultados que incluye el diseño del juego, siguiendo el marco de diseño MDA (*mechanics, dynamics, aesthetics*) del área de la gamificación, así como la intervención didáctica realizada con estudiantes de la Universidad de la Amazonía; y, finalmente, las conclusiones derivadas de este estudio.

La gamificación

El concepto de *gamificación* se refiere a la incorporación de los elementos propios de los juegos en contextos no lúdicos ([Deterding et al., 2011](#)), tales como la educación, con el fin de mejorar la motivación de los estudiantes y la interiorización de conceptos. Su esencia radica en la interacción humana que emerge de la aplicación de los juegos a situaciones de la vida real. Asimismo, [Zichermann y Cunningham \(2011\)](#) definen la gamificación como un procedimiento que implica la adaptación del pensamiento y las mecánicas de un juego, con el propósito de lograr metas y desafíos planteados en un ambiente divertido.

Las tendencias educativas contemporáneas incorporan enfoques metodológicos activos que permiten a los estudiantes adoptar una posición dinámica en el proceso de aprendizaje ([Corchuelo, 2018](#)). Por ello, la gamificación es considerada como una alternativa para estimular el interés de los estudiantes, favorecer el desarrollo de metodologías de enseñanza motivadoras, incentivar la formación a partir de la resolución de problemas en un ambiente con mecanismos de premios y recompensas ([Martí et al., 2015](#); [Pérez Narváez, 2020](#)) y privilegiar el trabajo en equipo y la comunicación ([Contreras & Eguia, 2016](#)), mejorando la satisfacción y los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje ([Cuevas & Andrade, 2016](#)). Esto se debe a que la gamificación permite definir una estructura y un sistema de reglas explícitas, representaciones, resultados inciertos y situaciones de resolución de conflictos, entre otros aspectos que privilegian el aprendizaje significativo ([García Lázaro, 2019](#)), lo que resalta los elementos lúdicos del juego como mecanismos de formación y creación de nuevos conocimientos ([Hermosa et al., 2022](#)).

La gamificación se aplica a procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de herramientas y estrategias como puntos, medallas y tablas de posiciones, típicas del juego y adaptadas para la enseñanza ([Romero et al., 2017](#)). En el contexto de esta investigación, es necesario hacer referencia a la gamificación en el contexto de la educación superior, pues se considera como una estrategia que busca una aproximación interpretativa a la manera de ver, entender y aplicar aspectos innovadores a partir de la dinámica del juego (Oliveira, 2016). Estos aspectos emergen en diferentes etapas para desarrollar aprendizajes en ambientes gamificados e incluyen el análisis del contexto, la población objetivo, los propósitos y las rutas de aprendizaje, y las tareas y recompensas a definir ([Ardila, 2019](#)).

La educación mediante actividades gamificadas es vista como una de las actividades más agradables para desarrollar en el aula de clase, pero involucra trabajo previo, esfuerzo, tiempo, concentración y claridad sobre las expectativas y la realidad ([Betancourt et al., 2019](#)). Asimismo, la gamificación se sustenta en los “elementos de juego, técnicas del diseño y contexto de estudio del juego” ([Flandoli & Romero-Riaño, 2020, p. 4](#)) para crear un entorno en el que el participante se sumerge en el estudio de una problemática real a través de los siguientes elementos: dinámicas, mecánicas y componentes ([Werbach et al., 2012](#)).

La gamificación en el ámbito de la educación ambiental

La gamificación proporciona múltiples ventajas en un contexto educativo: fomenta el aprendizaje activo, involucra emociones, impulsa la creatividad y suscita desafíos y transformaciones, configurándose como una estrategia valiosa en el ámbito de la educación ambiental, particularmente en la sensibilización sobre los problemas ambientales que afectan a diversas regiones. Además, contribuye en la formación de ciudadanos críticos y capaces de influir en la realidad para formular iniciativas en pro de forjar un mejor futuro ([Marlés et al., 2017](#)).

Asimismo, la educación ambiental permite a las nuevas generaciones comprender la necesidad de enfrentar las problemáticas ambientales desde el ámbito educativo, siendo este uno de los procesos más acertados para lograr integridad formativa con congruencia en lo ambiental ([Estévez Pichs et al., 2017](#)), lo que permite efectuar los cambios sociales y estructurales necesarios en las comunidades ([Paz et al., 2014](#)). La educación con enfoque ambiental implica una transversalidad en el currículo, la cual se logra mediante un concepto integrador de hábitos, conocimientos, estudios, habilidades, valores y actitudes diseñados de manera consciente a partir de un contexto socioambiental ([Ortiz Colón et al., 2018](#)). Además, la educación ambiental puede aplicarse en diferentes entornos de enseñanza con el desarrollo de contenidos de formación interdisciplinarios que incorporen la dimensión ambiental desde el estudio de problemáticas locales, privilegiando nuevas actitudes, prácticas y responsabilidades respecto al medio ambiente ([Marlés, 2019](#)). En este sentido, una propuesta para la gestión y difusión de la conciencia ambiental en el ámbito de la gamificación es un proceso que se estructura a partir de herramientas de juego para lograr un mejor estudio de problemáticas ambientales en contextos reales (Zichermann & Cunningham, 2011).

Gestión y huella hídricas

La gestión hídrica es un mecanismo que establece y prevé el consumo y la contaminación excesivos del agua ([Hernández, 2018](#)), evidenciando un conflicto de intereses respecto a factores como la cantidad, la calidad y la disponibilidad del recurso, por lo cual implica un mecanismo eficaz para resolver conflictos relacionados ([Martínez Valdés & Villalejo García, 2018](#)). Desde una perspectiva internacional, los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecen la meta del agua limpia y el saneamiento mundial (Objetivo 6). En el ámbito nacional, la política para la gestión integral del recurso hídrico busca mejorar la calidad y el uso de los recursos hídricos mediante una gestión hídrica integrada en todos los niveles con el apoyo de la participación de las comunidades ([Minambiente, 2015](#)).

Con base en lo expuesto anteriormente y el interés en el estudio de la gestión hídrica y la problemática referente al uso del agua, este trabajo emplea el concepto de *huella hídrica* (HH), el cual se entiende como un indicador del consumo y la contaminación del agua dulce, *i.e.*, el “volumen total de agua necesaria, directa e indirectamente, para alimentar las cadenas de producción y suministro de los bienes y servicios producidos, consumidos y/o exportados por los individuos, las empresas o los países” ([Chapagain & Hoekstra, 2004, p. 12](#)). Igualmente, [Uribe Vanegas \(2014, p. 12\)](#) sostiene que “la HH evalúa el uso del agua de las organizaciones, procesos y productos, proporcionando información cuantitativa y cualitativa para dirigir a las organizaciones hacia un uso más sostenible y equitativo”.

Es por ello que se utilizó el concepto de HH como indicador de sostenibilidad en el contenido instruccional del juego diseñado, al considerar que los futuros profesionales deben integrar la HH en sus procesos de gestión y toma de decisiones, teniendo en cuenta que esto coadyuva a la gestión hídrica mediante una visión integral de las presiones e impactos sobre el recurso hídrico, lo cual está asociado a la salud pública, a la calidad de los ecosistemas hídricos y al agotamiento de los recursos ([García, 2013](#)). Se debe agregar que la HH tiene tres componentes básicos: la *huella hídrica verde*, o el volumen de aguas lluvias que se convierten en escorrentía y se almacenan en las superficies, cubriendo la demanda hídrica de la vegetación y volviendo a la atmósfera por procesos de evapotranspiración; la *huella hídrica azul*, presente en fuentes superficiales o subterráneas (de agua dulce) que se emplean para la producción de bienes y servicios; y la *huella hídrica gris*, o el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga contaminante ([Water Footprint Network, 2023](#)). Además, este indicador se puede estimar desde la

perspectiva del consumo y del sector industrial, entendido como el volumen de agua que ingresa en los diferentes procesos industriales y que finalmente se integra en el producto (Varón Vargas, 2018).

A continuación, se brinda una descripción del juego *Reduce tu huella hídrica* (REHI), especificando sus componentes, características, materiales, personajes y demás elementos, así como su relación con el consumo de agua en las ciudades en términos de la HH y el impacto que esto genera en la vida del ser humano y en los ecosistemas.

METODOLOGÍA

La metodología empleada corresponde a una investigación aplicada en el ámbito educativo con un enfoque mixto, y sigue específicamente los preceptos de la investigación basada en diseño de Wang y Hannafin (2005), en aras de mejorar la práctica educativa mediante un proceso que incorpora el análisis, el diseño, el desarrollo y la implementación de una estrategia de enseñanza-aprendizaje que se caracteriza por integrar situaciones reales y privilegiar la integración entre los estudiantes, el grupo investigador y el contexto, con el propósito de desarrollar modelos instruccionales. El juego REHI se elaboró siguiendo estas fases (Figura 1), que se desarrollaron con los estudiantes del programa Administración de Empresas de la Universidad de la Amazonía.

Fase de análisis. Con el propósito de identificar los conocimientos previos sobre la gestión hídrica y la HH de la población de estudio, se realizó una indagación con estudiantes de IV a VIII semestre de Administración de Empresas mediante 3 grupos focales con 10 estudiantes cada uno (50 % de participantes masculinos y 50 % de participantes femeninos) y entrevistas en profundidad (6). Los participantes fueron seleccionados por intencionalidad del investigador de acuerdo con los siguientes criterios: semestre académico IV-VIII, jornada diurna y lugar de residencia.

En la *fase de diseño y desarrollo* se construyó colectivamente el juego REHI con un grupo de siete estudiantes del semillero de investigación SIEMA. Este proceso siguió la metodología del *design thinking*, que se entiende como un proceso creativo aplicado al campo de la innovación e incorpora las perspectivas de los usuarios para abordar problemas específicos y generar soluciones innovadoras a través de las siguientes etapas: experimentar, modelar, crear prototipos, probar y rediseñar (Razzouk & Shute, 2012). Esta metodología constituye una alternativa que favorece la creatividad de los participantes y la organización de ideas, para culminar con prototipos producto de la retroalimentación recibida en cada etapa del proceso. Este trabajo se realizó en 14 sesiones de trabajo y de acuerdo con el marco de

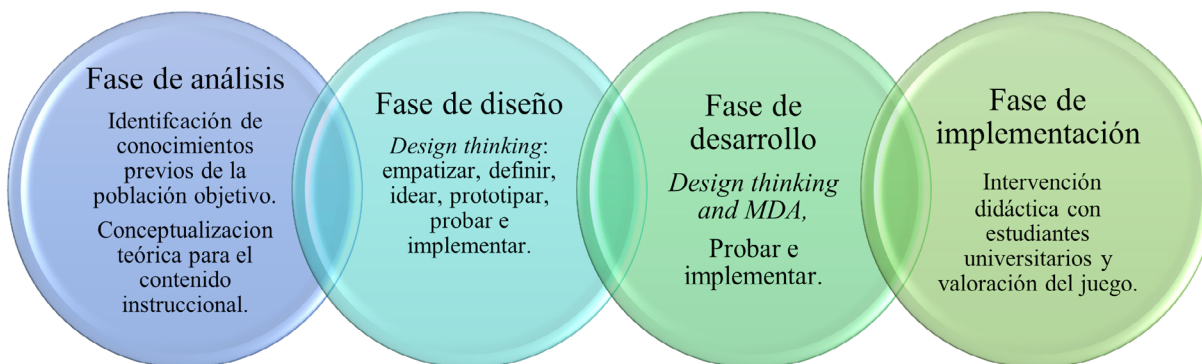


Figura 1. Fases de diseño de REHI

diseño de gamificación MDA (*mechanics, dynamics, aesthetics*). En esta etapa se definieron las dinámicas: reglas de juego, restricciones y relaciones; las mecánicas: competencias, misiones, niveles, turnos y demás condiciones del juego; y la estética: identidad visual, iconografía y los colores a utilizar. Otro de los aspectos importantes de esta fase fue la construcción de prototipos y la primera prueba piloto, que contó con 20 participantes seleccionados con los criterios de inclusión ya mencionados. Esto, en aras de diagnosticar y mejorar las mecánicas del juego.

Finalmente, *la fase de implementación* permitió comparar los resultados de la fase de análisis y los conceptos aprendidos después de realizar una intervención didáctica con dos grupos de 25 estudiantes del programa de Administración de Empresas (semestres IV y VIII). Esto se hizo mediante la aplicación de un instrumento con 30 variables en las categorías *experiencia de juego, percepción de conocimiento y sensibilización hídrica*, que utilizó una escala de 0 a 5 para el grado de importancia y la aplicación de las variables en el juego. Este instrumento fue validado por expertos en el campo de la educación ambiental y la investigación. Es importante destacar que, durante el desarrollo de la investigación, se solicitaron los consentimientos informados correspondientes a cada grupo poblacional involucrado.

RESULTADOS

El juego REHI

El juego *Reduce tu huella hídrica* presenta un laberinto en el que el participante debe afrontar diferentes situaciones relacionadas con el consumo de agua en los hogares y en la producción industrial de bienes y servicios (HH). Estas situaciones buscan sensibilizarlo sobre el uso del recurso hídrico en sus actividades cotidianas. Este laberinto incluye diferentes artefactos didácticos enmarcados en sus respectivos componentes, *i.e.*, dinámicas y mecánicas ([Figura 2](#)).

Componentes

Una partida de REHI comprende tres fases: una externa y dos internas en el tablero. El juego está diseñado para mínimo tres y máximo seis participantes. Entre los materiales didácticos requeridos se encuentran el tablero de juego ([Figura 3](#)), las cartas informativas ([Tabla 1](#)), las fichas de jugador, el formato de registro de actividad, una app calculadora hídrica y materiales diferentes al tablero, como crucigramas y rompecabezas.



Figura 2. Descripción de mecánicas y dinámicas de REHI

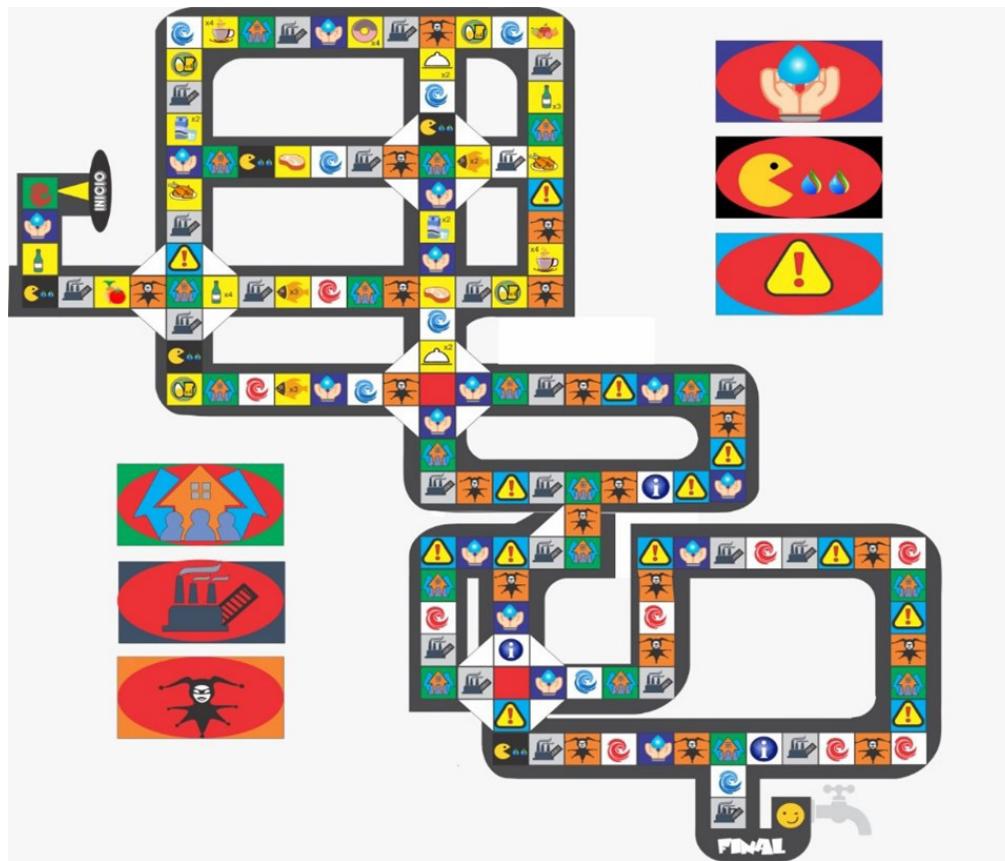


Figura 3. Tablero del juego REHI. Fuente: Semillero SIEMA e investigadora GEMA – Claritza Marlés

Dinámicas

Las dinámicas están determinadas por las reglas del juego, tanto en el tablero como en los juegos externos necesarios para cumplir la misión. Estas dinámicas se describen a continuación:

- Los recursos iniciales de agua se distribuyen de acuerdo con la cantidad de fichas que el participante obtenga al armar, en el menor tiempo posible, un rompecabezas mecánico denominado cubo de soma.
- Todas las tarjetas de juego deben ser leídas en voz alta; no hacerlo se castiga con una pérdida de 10 litros de agua para el equipo.
- Los alimentos son limitados y solo se recogen una vez.
- No se permiten intercambios de recursos sin las indicaciones previas. Esto se sanciona con una pérdida de 70 litros de agua.

Mecánicas

Esta subsección presenta las mecánicas del juego en sus correspondientes fases ([Tabla 2](#)).

Tabla 1. Descripción de cartas del juego

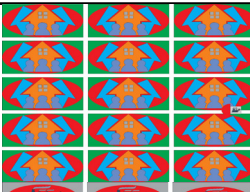
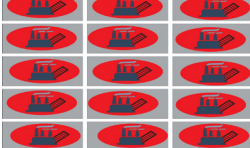
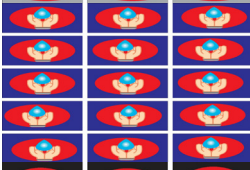
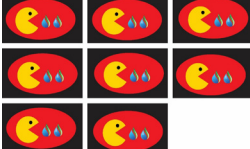

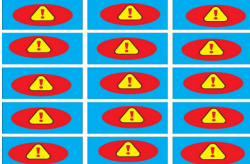
Nombre	Descripción	Imagen
Consumo en el hogar	Son variables que causan una afectación directa, tanto positiva como negativa, relacionada con el consumo de agua en los hogares. Estas variables corresponden a la HH individual.	
Consumo industrial	Son variables que afectan positiva y negativamente al medio ambiente como resultado del consumo de agua en el sector industrial. Corresponden a la HH empresarial.	
Donaciones	Representa la posibilidad de realizar una donación para contribuir a solucionar problemáticas reales y contextualizadas respecto al agua, con el fin de sensibilizar a los jugadores y generar reflexiones sobre las causas del problema.	
Juegos	Son todas aquellas actividades interactivas adicionales y externas al tablero que los participantes realizan durante el transcurso del juego.	
Comodines	Corresponden a las variables que agregan diversión y emoción al juego.	
Alertas o complicaciones	Son situaciones que se deben atender inmediatamente sin importar la cantidad de agua que se pueda perder.	

Tabla 2. Descripción de las mecánicas del juego REHI

Mecánicas	Descripción
Misión	El juego presenta una misión para los participantes. Esta misión está relacionada con la escasez hídrica y el concepto de HH industrial e individual, y se debe cumplir superando los retos definidos en el tablero.
Equipos y roles	Los jugadores conforman equipos de mínimo 2 personas y eligen entre los roles de investigador y explorador. El primero se encarga de registrar el equipo, cuantificar consumos y diligenciar formatos del juego, y el segundo de realizar las actividades lúdicas externas al tablero.
Primer nivel	Los equipos comienzan en la casilla establecida en el tablero. Cada equipo lanza un dado y avanza de acuerdo con el resultado. Cada jugador debe recolectar los elementos necesarios para sobrevivir en la casilla de filtro y subir al siguiente nivel del tablero (formato de verificación de insumos recolectados).
Etapa interactiva	Esta es una actividad lúdica externa en la que los jugadores visualizan el recurso hídrico apto para el consumo humano disponible en la tierra y lo representan con el material didáctico para dicha actividad (esponja, agua, recipientes, tijeras y marcadores). Esta actividad (así como otras similares) busca suscitar una reflexión sobre la situación actual del agua en el planeta.
Segundo nivel	En este nivel, los jugadores no obtienen bonificaciones de agua; solo encuentran obstáculos en el tablero, los cuales ocasionan pérdidas hídricas. Los jugadores que pierden la totalidad del recurso hídrico antes de terminar el juego son denominados <i>consumidores excesivos</i> de agua, con una HH de alto impacto.
Ganadores de REHI	Los jugadores deben llegar a la última casilla del tablero para ser reconocidos como ganadores. Sin embargo, en el juego existen las categorías <i>oro</i> , <i>plata</i> y <i>bronce</i> , posiciones que se obtienen de acuerdo con la puntuación alcanzada en cada nivel.
Tiempo de juego	60 minutos

Evaluación de la experiencia del juego REHI

La intervención didáctica fue evaluada mediante un instrumento que consideró las siguientes categorías: experiencia de juego, percepción del conocimiento adquirido, pertinencia de los contenidos y materiales empleados. En primera instancia, la experiencia percibida por los estudiantes durante el juego se midió en variables relacionadas con la utilidad, la claridad y la practicidad del material didáctico empleado, así como con el desarrollo de habilidades (*i.e.*, trabajo en equipo, comunicación y motivación). Las variables se evaluaron en una escala de 0 a 5 respecto a su importancia y aplicabilidad durante la intervención didáctica (Figura 4).

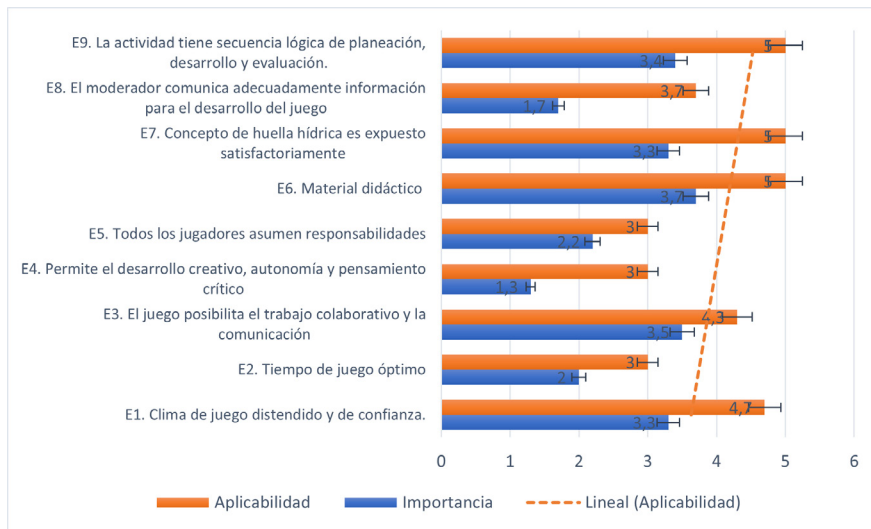


Figura 4. Aplicabilidad e importancia – experiencia de juego

Los aspectos de REHI considerados por los estudiantes como muy importantes: el desarrollo de habilidades como el trabajo colaborativo y la comunicación (E3), la pertinencia de los materiales didácticos aplicados (E6), la secuencia lógica del desarrollo de cada fase del juego (E9) y el concepto de HH desarrollado en el juego (E7).

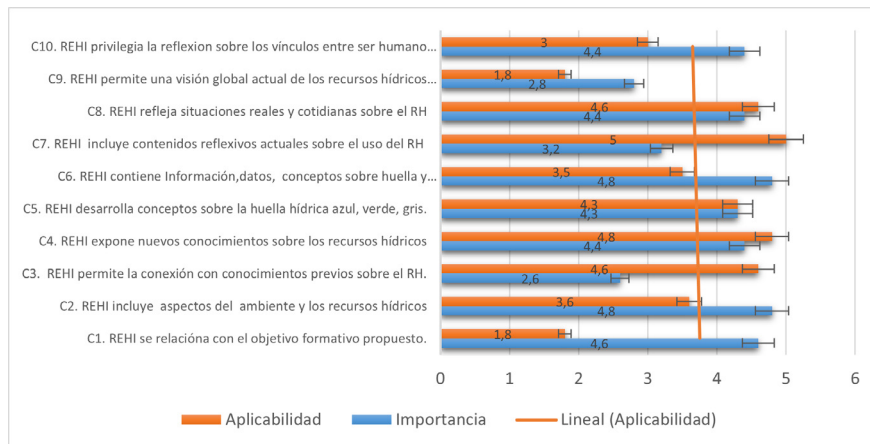


Figura 5. Aplicabilidad e importancia variable conocimiento

Los resultados relacionados con la percepción del conocimiento ([Figura 5](#)) revelan las variables que los estudiantes consideran muy importantes (C4, C5) en relación con el desarrollo de nuevos contenidos conceptuales sobre la HH y los recursos hídricos. Se resaltan variables orientadas a las situaciones reales que se representan en el juego, lo que favorece la reflexión individual sobre hábitos y prácticas relacionados con la temática estudiada (C7, C8). En definitiva, los resultados evidencian que los estudiantes reconocen la importancia del vínculo entre el ser humano y su entorno natural en tanto adquieren conciencia de las consecuencias de sus decisiones sobre el recurso hídrico, pues esta realidad se evidencia durante el desarrollo de cada etapa de juego. Todo esto contribuye a lograr una mejor actitud respecto al manejo eficiente del agua, no solo en los estudiantes sino también en el hogar.

DISCUSIÓN

El juego de mesa REHI facilita un espacio de reflexión sobre la compleja relación entre la sociedad y su entorno. En particular, fomenta la sensibilización en torno a las diferentes acciones cotidianas que definen estilos de vida ([Seguí et al., 2016](#)). De manera similar, [Ro et al. \(2017\)](#) sostienen que el juego y las experiencias gamificadas pueden generar cambios en los hábitos de las personas, más aún en el contexto educativo, porque suscitan nuevos escenarios de formación con alta participación, motivación y compromiso ([Meinzen et al., 2018](#)).

Además, REHI es el resultado de la construcción colectiva entre docentes y estudiantes, lo que permite contextualizar los componentes del juego de acuerdo con las características de la región. Según [Pascuas Rengifo \(2020\)](#), las estrategias de educación ambiental deben basarse en la preservación y conservación de una región determinada y en el contexto natural de los estudiantes involucrados. Esto permite contribuir a la construcción de actitudes y comportamientos ambientales, así como favorecer cambios de hábitos en la población de la Amazonía. No obstante, esto representa un proceso complejo de transformación cultural a largo plazo. En este sentido, [Aranda \(2015\)](#) propone la estrategia lúdica como mecanismo de enseñanza-aprendizaje en procesos de conservación hídrica, *i.e.*, como una herramienta que favorece la comprensión de la importancia del agua en la vida y el desarrollo de las personas.

Los resultados de la intervención didáctica reflejan el desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación y la motivación de los discentes, así como la adquisición de nuevos conocimientos sobre el tema del juego. Según [Flores-Bueno et al. \(2021\)](#), la gamificación incide positivamente en la percepción de los estudiantes universitarios respecto al dominio de una competencia y genera mayor colaboración y cooperación entre ellos, promoviendo una mejor retroalimentación y motivación en el aula, así como la adquisición y el desarrollo de competencias sociales como el compromiso, el disfrute del proceso de aprendizaje, la motivación, la comprensión del entorno, la atención, la retención y la síntesis ([Fernández et al., 2020](#)). [Edo Agustín \(2023\)](#) afirma que la gamificación como herramienta educativa permite la adquisición de contenidos teóricos y la aplicación de técnicas reflexivas en el aula, lo que permite a los estudiantes tomar conciencia sobre su proceso de enseñanza y su papel en la construcción de sus propios conocimientos.

En definitiva, para promover la participación de los estudiantes en la divulgación y toma de conciencia ambiental, se requiere una *ambientalización* del currículo, de la gestión administrativa y, en general, de la vida universitaria, en aras de incrementar las acciones a favor del ambiente ([Ibáñez & Muñoz, 2018](#)). Por lo anterior, se reconoce la necesidad de crear estrategias didácticas que contribuyan a la sensibilización y apropiación del territorio respecto a sus recursos ([Cárdenas Herrera, 2018](#)). Es allí donde la gamificación,

concebida como herramienta de motivación y lúdica, busca que el estudiante juegue con las ideas de contribuir a la conservación de la Amazonía ([Pascuas Rengifo et al.,2020](#)).

CONCLUSIONES

La alternativa didáctica REHI expone y contextualiza una problemática real y actual sobre la disponibilidad, la cantidad y la calidad del agua. Esto se logra a través del concepto de *huella hídrica* como indicador de sostenibilidad desde la dinámica del juego de mesa en el ámbito educativo universitario. En este contexto, se privilegia el trabajo colaborativo, la comunicación, la adquisición de nuevos conocimientos y la reflexión, aspectos valorados por los participantes como muy importantes y aplicados en el juego.

Las metodologías utilizadas para diseñar REHI contribuyen a los procesos educativos ambientales, con un impacto positivo en dos grupos de interés para esta investigación. En primer lugar, están los estudiantes del grupo semilla, que participan directamente a través de un proceso de co-creación, el cual involucra sus conocimientos previos e información conceptual y contextual. Este proceso genera un mayor interés en el tema, la apropiación de contenidos teóricos y la sensibilización, *i.e.*, un conocimiento profundo de los fines, los conceptos teóricos y las dinámicas del juego creado. Como resultado, se logra un diseño acorde con la realidad hídrica, las necesidades de enseñanza en la educación superior y la transversalidad requerida por la educación ambiental. Igualmente, los participantes de la intervención didáctica reconocen que el juego ofrece nueva información sobre el tema, los sumerge en situaciones reales y suscita reflexiones sobre las acciones cotidianas que impactan en los recursos hídricos a nivel individual, colectivo y organizacional.

Los resultados positivos obtenidos durante esta investigación permiten impulsar nuevas iniciativas en este campo y actividades colectivas enfocadas en cambiar las prácticas y los hábitos relacionados con el uso del agua. El proceso de sensibilización derivado del juego es aplicable en todos los programas académicos de la universidad, dada la transversalidad de la temática abordada y su aporte educativo a la construcción de una mejor cultura hídrica en la región amazónica colombiana.

ATRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Claritza Marlés Betancourt: conceptualización, metodología, investigación, escritura (revisión y edición).

Parcival Peña Torres: conceptualización, investigación, escritura (revisión y edición).

Yelly Pardo Rozo: análisis formal de datos, curación de datos, escritura (revisión y edición).

REFERENCIAS

- Ángel Maya, A. (2003). *Desarrollo sostenible o cambio cultural*. Universidad Autónoma de Occidente. <https://red.uao.edu.co/server/api/core/bitstreams/a8cd2c10-dcc6-4bb9-8091-e6d02dbc1c77/content>.
- Arboleda Tabares, D. A., Reyes Talero, J. E., Quijano Pérez, S. A., Alvear Rodríguez, C. A. (2022). La Huella Hídrica como estrategia educativa para el consumo responsable del agua en la Universidad Santiago de Cali. *Estudios Pedagógicos*, 48(2), 131-158.
- Aranda, A. (2015). *Potencial del juego en la construcción de procesos pedagógicos y de referentes identitarios educativo-ambientales en el estado de Chiapas, México*. [Tesis de maestría. Universidad de Guadalajara]. http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5940/Aranda_Chavez_Ana_Laura.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Ardila, J. Y. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 71-84. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.stge>
- Arévalo D., (2012). *Una mirada a la agricultura de Colombia desde su Huella Hídrica*. WWF.
- Betancourt, C. M., Torres, P. P., Hermosa, G. D. (2019). *La lúdica como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior*. Universidad de la Amazonía.
- Buenahora, M. R., Millán, L. V. (2011). La lúdica como estrategia pedagógica en la educación superior. *Actas Odontológicas*, 8(2), 50-58.
- Cárdenas Herrera, C. (2018). *Perspectivas comunitarias sobre la educación hídrica para la cuenca baja del río Fucha-experiencia en la localidad de Fontibón* [Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/8885>
- Chapagain, A. K., Hoekstra, A. Y. (2004). *Water footprints of nations. Value of Water Research. Report Series No. 16*. UNESCO-IHE.
- Contreras, R., Eguia, J. L. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Corchuelo, C. A. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *Revista Electrónica Tecnológica Educativa*, 63, 29-41. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>
- Cuevas, J., Andrade, A. I. (2016). *Abordajes metodológicos para problemas educativos emergentes*.
- Delors, J. (1996). *Informe a la UNESCO de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por JACQUES DELORS. La educación encierra un tesoro*. https://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918_9.pdf
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. En ACM (Eds.), *MindTrek '11: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Edo Agustín, E. (2023). *Gamificación: metodología para el desarrollo de competencias específicas y transversales en Magisterio* (No. ART-2023-134515). <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1768>
- Estévez Pichs, M. A., Acevedo Pastrana, B., Margot Suárez, L. (2017). La construcción de poder hacia una educación ambiental participativa. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 60-66.
- Fernández, A. P., Ordóñez, O. E., Rodríguez, Gómez, V. A. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Prisma Social: Revista de Investigación Social*, 31, 388-409.
- Flandoli, A. M. B., Romero-Riaño, E. (2020). El papel de la gamificación en la conciencia ambiental: Una revisión bibliométrica. *Revista Prisma Social*, 30, 161-185.
- Flores-Bueno, D., Limaymanta, C. H., Uribe-Tirado, A. (2021). La gamificación en el desarrollo de la alfabetización informacional desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 44(2), 1-13. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v44n2e342687>
- García, I. F. (2013). *La huella hídrica de los productos agrícolas como herramienta de gestión del agua de riego* [Disertación doctoral, Universidad de Córdoba].
- Guzmán, D. M. P. H., Betancourt, C. M., Torres, P. P. (2022). Análisis de percepción sobre la lúdica: caso Red Ideal. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 16, 1106-1122.
- Hernández, M., Posada, A. (2018). Research advances on the integral management of water resource in Colombia. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 553-563. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1079>
- Ibáñez, ME, & Muñoz, LVA (2018). Una aproximación a las actitudes de los universitarios hacia el Medio Ambiente. (Una experiencia innovadora en el ámbito de las Ciencias Ambientales). *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 17 (33), 81-100. <https://www.redalyc.org/journal/2431/243155021005/243155021005.pdf>

- Marlés, C., Peña, P., Gómez, C. (2017). La lúdica como estrategia para la educación y cultura ambiental en el contexto universitario. *Revista UNIMAR*, 35(2), 283-292. <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/unimar/article/view/1540>
- Marlés, C. (2019). *El juego educativo sobre gestión hídrica como alternativa para la Educación Ambiental en la Universidad de la Amazonia* [Tesis de doctorado, Universidad de la Amazonía].
- Marlés, C., Correa, L. (2021). Estado actual de la educación y la cultura hídrica: un mapeo sistemático de literatura. *Revista Guillermo de Ockham*, 19(1), 9-24. <https://doi.org/10.21500/22563202.4591>
- Martí, J., Queiro, C., Méndez, E., Giménez, E. (2015). El uso de la gamificación en la educación superior: el caso de Trade Ruler. En Universidad Europea de Madrid (Ed.), *XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria* (pp. 95-103). Universidad Europea de Madrid.
- Martínez, C. R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, XIV(1), 97-111.
- Martínez Valdés, Y., Villalejo García, V. M. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(1), 58-72.
- Meinzen-Dick, R., Janssen, MA, Kandikuppa, S., Chaturvedi, R., Rao, K. y Theis, S. (2018). Juegos para ahorrar agua: juegos de acción colectiva para la gestión de aguas subterráneas en Andhra Pradesh, India. *Desarrollo Mundial*, 107, 40-53. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X18300445>
- Ministerio de Medio Ambiente (Minambiente) (2015). *Acuerdo 407. Programa Nacional de Educación Ambiental y Participación Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Alianza MADS-MEN, Colombia.* <https://manantialgrande.files.wordpress.com/2012/07/criterios-prae-significativos-2015-mads-men-1.pdf>
- Monsalve, A. M. S., Lemus, A. N. B., Serrano, M. A. S., Murillo, P. G. G. (2022). Propuesta para utilizar la gamificación como escenario formativo en la educación ambiental. En E. Serna (Ed.), *Revolución Educativa en la Nueva Era* (vols. I-II, pp. 241-250). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación.
- Oliva, H. A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 44, 108-118.
- Ortiz Colón, A. M., Jordán, J., Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, e173773. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Paz, L. S., Avendaño, W. R., Parada-Trujillo, A. E. (2014). Desarrollo conceptual de la educación ambiental en el contexto colombiano. *Revista Luna Azul*, 39, 250-270.
- Pascuas Rengifo, Y. (2020). *Ecoalfabetización y gamificación: una alternativa didáctica frente al desafío de los residuos electrónicos* [Tesis de doctorado, Universidad de la Amazonía]. <https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Programas%20Academicos/Doctorado%20en%20Educacion%20y%20Cultura%20Ambiental/Publicaciones/Documento%20Tesis%20Yo%20Pascuas.pdf>
- Pascuas Rengifo, Y., Perea Yara, H. C., García Quiroga, B. (2020). Ecoalfabetización y gamificación para la construcción de cultura ambiental: TECO como estudio de caso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), 1123-1148.
- Pérez Narváez, D. L. (2020). Gamificación en la enseñanza de la separación en la fuente de residuos sólidos para incrementar el grado de aprendizaje de esta temática en el sector agroindustrial del centro Lope, Sena regional Nariño [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/c5f7c843-24fa-4709-9e6d-3569127aefc4/content>
- Razzouk, R., Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330-348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- Ro, M., Brauer, M., Kuntz, K., Shukla, R., Bensch, I. (2017). Making cool choices for sustainability: Testing the effectiveness of a game-based approach to promoting pro-environmental behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 53, 20-30. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.06.007>

- Romero-Rodríguez, L. M., Torres-Toukoumidis, Á., Aguaded, I. (2017). Ludificación y educación para la ciudadanía. *Revisión de las Experiencias Significativas. Educar*, 53(1), 109-128. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.846>
- Sauvé, L. (2017). Educación ambiental y ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 0(0), 261-278. <https://doi.org/10.14295/remea.v0i0.7306>
- Seguí, L. A., García, D., Guerrero, G. (2016). Huella hídrica: análisis como instrumento estratégico de gestión para el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos. *Ciencia Nicolaita*, 69, e342.
- Uribe Vanegas, M. (2014). *Evaluación de la huella hídrica azul y gris de la central hidroeléctrica Miel I de Isagen SAESP* [Tesis de pregrado, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/5305>
- Varón Vargas, P.T. (2018). *Evaluación de la huella hídrica multisectorial de la cuenca del río Combeima (Departamento del Tolima)* [Tesis de maestría, Universidad del Tolima]. <https://core.ac.uk/download/pdf/211107577.pdf>
- Wang, F., Hannafin, M. J. (2005). Design based research and technology-enhanced learning environments. *ETR&D*, 53(4), 5-23.
- Water Footprint Network (2023). *¿Qué es la huella hídrica?* <https://www.waterfootprint.org/water-footprint-2/>
- Werbach, K., Hunter, D., Dixon, W. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business* (vol. 1). Wharton Digital Press.
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). Gamificación por diseño: implementación de mecánicas de juego en aplicaciones web y móviles. "O'Reilly Media, Inc."

