

ECOGAMI: UNA ALTERNATIVA EDUCATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LA CULTURA AMBIENTAL. CASO DE ESTUDIO: PARQUE NATURAL METROPOLITANO-PANAMÁ
ECOGAMI: AN EDUCATIONAL ALTERNATIVE FOR TEACHING ENVIRONMENTAL CULTURE. CASE STUDY: METROPOLITAN NATURAL PARK-PANAMA

Martínez R., Anthony ¹; Ochomogo, Yenny ¹; Miguelena L., Ramfis ¹; Núñez B., Yarisel ¹; Camargo H., Ismael ¹ y Viquez H., Dionora ²

¹ Universidad Tecnológica de Panamá, CIDITIC, ² Parque Natural Metropolitano Ciudad de Panamá, República de Panamá

anthony.martinez@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-5584-1358>

yenny.lopez@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-4352-4843>

ramfis.miguelena@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-2026-3863>

yarisel.nunez@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-7367-459X>

ismael.camargo@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-6821-1723>

dionorav@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0002-8554-3578>

Resumen

El proyecto denominado Ecología Gamificada (ECOGAMI) se orienta al diseño, desarrollo e implementación de productos educativos digitales y no-digitales empleando el concepto de gamificación. El objetivo es proponer una alternativa educativa de complemento a la iniciativa - *Mi Escuela está cerca del bosque* - desarrollada por el Parque Natural Metropolitano (PNM), la cual procura fomentar y mejorar la enseñanza de la educación ambiental en estudiantes de primaria. Los resultados obtenidos indican un impacto positivo de esta propuesta en el proceso de enseñanza - aprendizaje en los estudiantes.

Palabras clave: ambiente, aprendizaje, educación, ecología, gamificación.

Abstract

The project entitled Gamified Ecology (ECOGAMI) is oriented at the design, development, and implementation of digital and non-digital educational products using the concept of gamification. The objective is to propose an educational alternative to support the initiative - *My school is near the forest* - developed by the Metropolitan Natural Park (PNM), which seeks to promote and improve the teaching of environmental education in elementary school students. The results obtained indicate a positive impact of this proposal on the teaching and learning process in students.

Keywords: environment, learning, education, ecology, gamification.

1. Introducción

La gamificación, en términos educativos, es una estrategia basada en el uso de las mecánicas de juegos y el diseño de éstos con fines pedagógicos. El objetivo, es obtener mejores resultados en el rendimiento académico de los estudiantes dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje,



empleando para ello, el uso de la motivación y el entusiasmo con un sentido de compromiso hacia el logro de metas específicas dentro de un contexto lúdico.

Como recursos, los juegos existen desde hace mucho tiempo en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Estos actúan como un método de reforzamiento y mejora de las habilidades, destrezas, y comportamientos de los estudiantes en el aula de clases. El fundamento particular de este enfoque es que los seres humanos desde sus primeros años de vida marcan un alto interés por el juego, lo que les permite aprender e interactuar con el medio en el cual se desenvuelven al enfrentar experiencias que les movilizan a superar retos (Garófano & Caveda, 2002)(Gallardo-López & Gallardo-Vázquez, 2018)(Kapp, 2012).

Basados en estos conceptos, el proyecto Ecología Gamificada (ECOGAMI) procura diseñar, desarrollar e implementar productos educativos digitales (PED) y no-digitales (PEND) aprovechando la gamificación como alternativa de reforzamiento educativo para estudiantes de primaria. En general, el proyecto se orienta a apoyar el programa llamado - *Mi Escuela está cerca del bosque* - una iniciativa del Parque Natural Metropolitano de Panamá (PNM). Esta iniciativa a su vez procura fomentar el desarrollo de una educación ambiental en los estudiantes, dentro del marco curricular definido por el Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA).

Al respecto, el PNM ofrece e imparte los contenidos relacionados con la educación ambiental a través de giras académicas a los estudiantes. Estos contenidos son evaluados empleando pruebas diagnósticas y formativas. No obstante, se han detectado dificultades en el aprendizaje de los conceptos impartidos, los cuales crean enormes desafíos en la visión curricular y las competencias que deben ser adquiridas, siendo, por tanto, una problemática que compromete los logros y objetivos de este programa y del modelo propuesto por MEDUCA en este tópico de enseñanza. De este modo, el proyecto ECOGAMI ofrece un espacio de solución al planteamiento: *¿Es posible mediante el uso de gamificación y herramientas tecnológicas, reforzar y mejorar el aprendizaje de los contenidos relacionados con la educación ambiental?* Bajo esta premisa, se expone en este artículo, parte de la experiencia general desarrollada por el proyecto ECOGAMI.

Al respecto, se reportan los aspectos procedimentales seguidos, los enfoques metodológicos adoptados y los resultados obtenidos, los cuales pueden ofrecer una interesante perspectiva del impacto de la gamificación en escenarios reales de implementación y aportar contribuciones significativas a estudios posteriores o similares en esta área de investigación.

2. Metodología

Cubrir las dificultades en el aprendizaje de los estudiantes participantes del programa - *Mi Escuela está cerca del bosque* - es la principal problemática abordada por el proyecto ECOGAMI. Al respecto, la caracterización de este problema ha sido observada y descrita a lo largo de la experiencia de los facilitadores del PNM. Estos indican entre las razones detectadas en los estudiantes el desinterés, la falta de motivación, los condicionamientos socioeconómicos o psicológicos subyacentes, entre otros factores.

Ante esta oportunidad, la gamificación puede ofrecer un mecanismo valioso de apoyo. En ese sentido, se han propuesto trabajos que indican cómo este concepto puede mejorar la motivación y el aprendizaje a través del juego, incrementando la motivación, generando cooperación, proveyendo un ambiente seguro para el aprendizaje al tiempo que favorece la retención del

conocimiento y la consecución de un cambio de comportamiento en el estudiante (Martínez, Rodríguez, Ochomogo, & Miguelena, 2017)(Mieles-Pico & Moya-Martínez, 2021)(González Alonso, 2017). De esta manera, ECOGAMI materializa estas ideas mediante la construcción de instrumentos operativos orientados a la retroalimentación interactiva (Jiménez Sánchez, Lafuente Ureta, Ortiz Lucas, Bruton, & Millán Luna, 2017) del aprendizaje induciendo al mismo tiempo un cambio de actitud (Marín & Hierro, 2013) en los estudiantes participantes.

Para ello, se diseña un procedimiento general con dos aristas metodológicas esenciales: (a) introducir dentro del proceso realizado por el PNM, instrumentos gamificados que permitieran una mejor gestión y apoyo del contenido impartido a los estudiantes y (b) establecer mecanismos de verificación que comprueben un impacto real y cuantificable de la gamificación dentro del contexto estudiado. Las generalidades respectivas son abordadas en la siguiente sección.

3. Materiales y métodos

El proyecto ECOGAMI valoró el enfoque cuantitativo a través de una investigación de campo y documental. Esta, tuvo lugar en las giras académicas del PNM, evaluando setenta (70) estudiantes de cuarto grado, en edades entre los 9 y 10 años.

Para la evaluación, se establecieron dos grupos de trabajo: uno de control y uno de tratamiento. El **grupo de control** siguió un *proceso de enseñanza tradicional* (PET), y estuvo compuesto por 38 estudiantes (23 niños y 15 niñas). Por su parte, el **grupo de tratamiento** se integró por 32 estudiantes (19 niños y 13 niñas), dirigidos bajo un *proceso de enseñanza gamificado* (PEG). La temática tratada para ambos grupos fue el tema *Anfibios*.

Las fases seguidas por cada grupo en su respectivo proceso se ilustran en la **Figura 1** a su vez, los detalles que contextualizan la variación entre las fases del PEG con respecto al PET, se describen en la **Tabla 1**.

Figura 1

Proceso de Enseñanza Tradicional (PET) vs Proceso de Enseñanza Gamificado (PEG).

ente: Grupo de Investigación en Gamificación - UTP

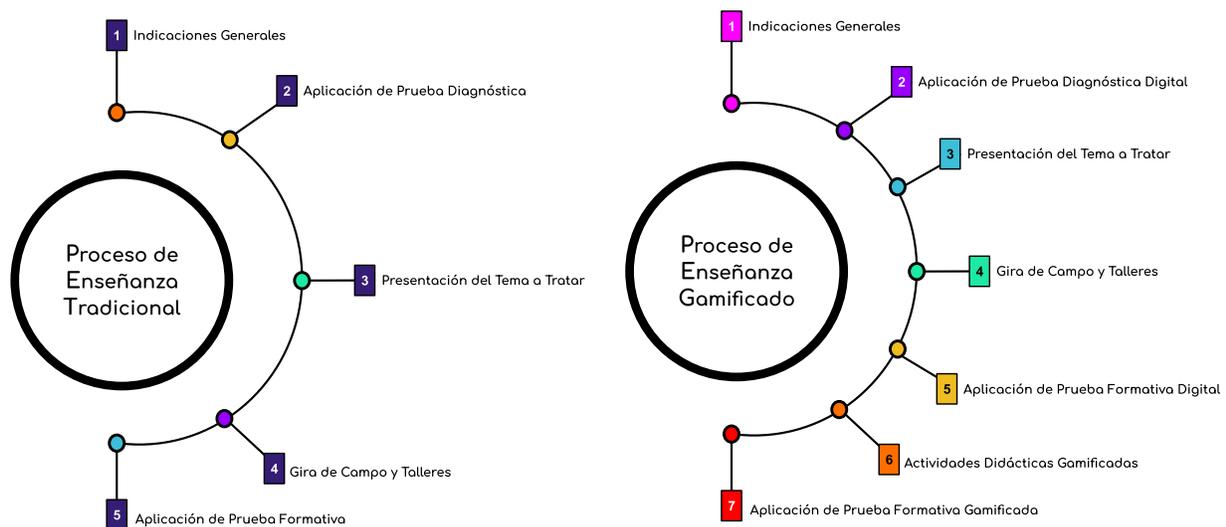


Tabla 1

Contextualización de las fases del PEG con relación al PET.

Fuente: Grupo de Investigación en Gamificación - UTP

Fase	Descripción	PET	PEG
Indicaciones Generales	En esta fase, se les instruye a los estudiantes sobre las reglas para la visita que realizarán en el PNM como parte del recorrido de la gira.	✓	✓
Aplicación de Prueba Diagnóstica Digital	En esta etapa, se evalúa el conocimiento previo de los estudiantes con relación a la temática de educación ambiental que será tratada durante la gira. Se aplica una evaluación basada en la plataforma Plickers con un máximo de 5 preguntas de opción múltiple.	✗	✓
Presentación del Tema para Tratar	En este punto, se brinda a los estudiantes una inducción en el tema de educación ambiental que se tratará durante la gira.	✓	✓
Gira de Campo y Talleres	Aquí, se brinda el escenario real que contextualiza a los estudiantes con la temática que será tratada mientras realizan el recorrido por los senderos del PNM.	✓	✓
Aplicación de Prueba Formativa Digital	Se evalúan los conocimientos adquiridos por los estudiantes a partir de la experiencia brindada por el PNM durante la gira. Se aplica una evaluación basada en la plataforma Plickers con un máximo de 5 preguntas de opción múltiple.	✗	✓
Actividades Didácticas Gamificadas	Se aplican los PEND y PED basados y diseñados para la temática que será tratada durante la gira. Los productos educativos consisten en actividades didácticas interactivas utilizando mecánicas y dinámicas de juego, que refuerzan los contenidos tratados.	✗	✓
Aplicación de Prueba Formativa Gamificada	Se evalúa y valida si el aprendizaje de las temáticas tratadas durante la gira ha tenido un grado de impacto en los estudiantes. Se aplica una evaluación basada en la plataforma Plickers con un máximo de 5 preguntas de opción múltiple. En esta fase, las preguntas formuladas son las mismas que se evalúan en las etapas anteriores, pero procuran el objetivo de validar la efectividad del uso de los Productos Educativos Gamificados.	✗	✓

Así, el grupo de control sigue unas pautas asociadas con indicaciones generales (p. ej.: objetivos, tareas a realizar en la gira y cuidados a tener en el campo). A seguir, se realiza una prueba diagnóstica para determinar las nociones básicas sobre el tema propuesto. Luego, los facilitadores presentan el tema reforzando ideas iniciales y se procede con la gira de campo.

Durante esta gira, los estudiantes realizan talleres de observación y actividades complementarias. A su regreso, se les aplica una prueba formativa, la cual procura estimar el grado de evolución en las nociones y dominio del tema presentado. Por su parte, el grupo de tratamiento sigue pautas similares (Figura 1), pero le son introducidos en fases específicas del proceso, elementos gamificados. Por ejemplo, la prueba diagnóstica, pasa a ser digitalizada utilizando plataformas evaluativas interactivas como Plickers (Plickers, 2019) o Quizizz (Quizizz, 2019) (Tabla 1).

En ese sentido, la mecánica de exposición del tema y la gira de campo, continúan a mantenerse iguales, pero se aportan como refuerzos, una prueba formativa interactiva similar a la diagnóstica y componentes educativos basados en elementos propios de los juegos. Estos últimos, competen a

actividades relacionadas con el tema propuesto (*Anfibios*) pero abordados y diseñados desde la perspectiva de la gamificación.

Al respecto, dichas actividades se agrupan en dos enfoques distintos: *productos educativos digitales* (PED) y *no-digitales* (PEND). Los PED cubren una gama de productos orientados a estimular la memoria y la habilidad como rompecabezas y sopas de letras. Por su parte, los PEND, son productos orientados al trabajo en equipo y la colaboración tales como rompecabezas grupales o desafíos mediante tarjetas educativas.

Finalizadas estas actividades de refuerzo, se realiza una evaluación con la finalidad de estimar si la gamificación proporciona un impacto en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Esta valoración, denominada *Ganancia Significativa* (Hake, 1998) se realiza comparando los resultados obtenidos por el grupo de control en sus pruebas diagnósticas y formativas *versus* los resultados aportados por el grupo de tratamiento. En la sección siguiente se revisa y discute su implementación en el caso analizado.

4. Resultados y discusión

La *Ganancia Significativa* (G_S) es una unidad de evaluación propuesta en el proyecto y que se calcula entre la diferencia porcentual del rendimiento obtenido por los estudiantes en sus pruebas diagnósticas (P_D) y formativas (P_F). Esta unidad puede ser expresada mediante la fórmula:

$$G_S = \frac{P_F - P_D}{100 - P_D}$$

Por su parte, la *Ganancia Significativa Promedio* (G_{SP}) establece un marco de comparación entre los procesos evaluados dentro del proyecto ECOGAMI. Los valores analizados, derivan de la estimación del promedio de la *Ganancia Significativa* (G_S) obtenido por cada grupo de estudiantes.

La expresión matemática que puede representar esta *Ganancia Significativa Promedio* se describe de la siguiente manera:

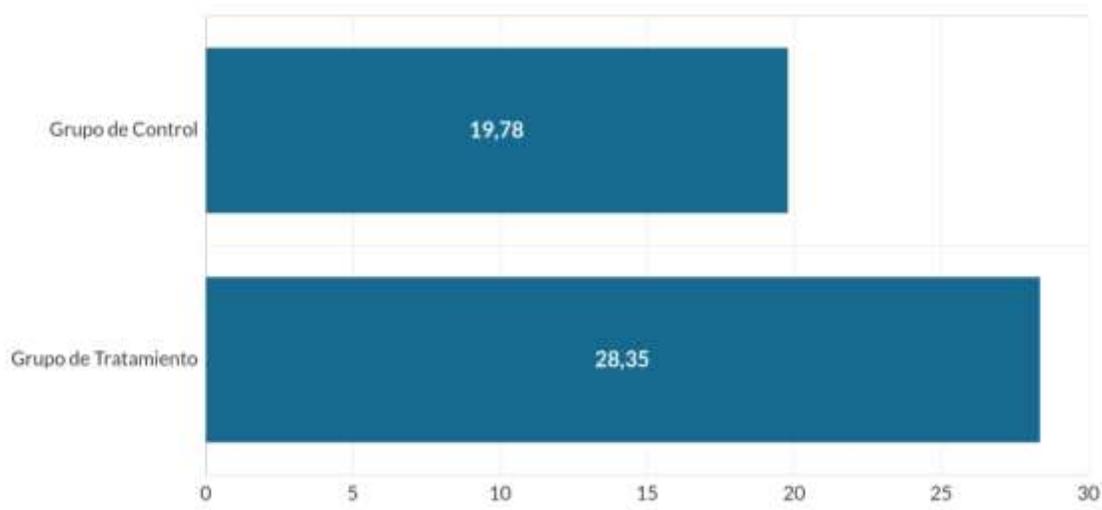
$$G_{SP} = \frac{\sum_{i=1}^n G_S}{n}$$

Donde n , corresponde al total de estudiantes en los grupos evaluados (grupo de control o grupo de tratamiento) y (G_S) corresponde a la *Ganancia Significativa* de cada estudiante.

Así, el grupo de control obtuvo una G_{SP} de 19.78% y el grupo de tratamiento un valor para su G_{SP} de 28.35%. Por tanto, es posible inferir que existe un impacto interesante de la gamificación como recurso didáctico. Para expresar esto en términos numéricos, podría indicarse un incremento del 8.57% entre la G_{SP} del grupo tratamiento *versus* la G_{SP} del grupo de control.

Figura 2.

Ganancia Significativa Promedio entre los grupos evaluados.



5. Conclusiones

Este trabajo ha demostrado que la implementación de procesos de enseñanza - aprendizaje basados en la gamificación, pueden ser una estrategia interesante y de alto impacto para estimular y aumentar el compromiso e interés de los estudiantes.

La experiencia del proyecto ECOGAMI con el PNM, apoya esta idea con el diseño de componentes que refuerzan estas actividades (PED/PEND), generando una dinámica educativa distinta a la tradicional, pero positiva al contexto. También, la instrumentación para realizar estimaciones reales y objetivas es un aporte que se entrega para la modelización de propuestas similares. Al respecto, los conceptos de Ganancia Significativa y Ganancia Significativa Promedio, deben ser ampliados en futuros trabajos. Sin embargo, su aplicación práctica expresa la factibilidad de evaluar estas iniciativas y ofrecer resultados replicables.

Referencias

Gallardo-López, J. A., & Gallardo-Vázquez, P. (2018). Teorías del juego como recurso educativo. In *IV Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGIA 2018: Libro de actas. 20, 21 y 22 de marzo 2018* (p. 290).

Garófano, V. V., & Caveda, J. L. C. (2002). El juego en el currículo de Educación Infantil. In *Aprendizaje a través del juego* (pp. 67–97).

González Alonso, D. (2017). La gamificación como elemento motivador en la enseñanza de una segunda lengua en educación primaria. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11162/168343>

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>

Jiménez Sánchez, C., Lafuente Ureta, R., Ortiz Lucas, M., Bruton, L., & Millán Luna, V. (2017). Room escape: Propuesta de gamificación en el grado de fisioterapia. Retrieved from <https://repositorio.usj.es/handle/123456789/385>

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and*

strategies for training and education. John Wiley & Sons.

Marín, I., & Hierro, E. (2013). *Gamificación: el poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Empresa Activa.

Martínez, A., Rodríguez, K., Ochomogo, Y., & Miguelena, R. (2017). Gamificación: La enseñanza divertida. *El Tecnológico*, 28(1), 9–11. Retrieved from <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/el-tecnologico/article/view/2114>

Mieles-Pico, G. L., & Moya-Martínez, M. E. (2021). La gamificación como estrategia para la estimulación de las inteligencias múltiples. In *Polo del Conocimiento* (Vol. 6, pp. 111–129). <https://doi.org/10.23857/pc.v6i1.2128>

Plickers. (2019). Plickers. Retrieved from <https://get.plickers.com/>

Quizizz. (2019). Quizizz Where motivation meets mastery. Retrieved from <https://quizizz.com/>