



**Ciencia Latina**  
Internacional

---

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,  
Volumen 8, Número 4.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4)

## **GAMIFICACIÓN PARA LA CLASIFICACIÓN**

### **GAMIFICATION FOR WASTED SORTING**

**Sergio Iván Guarín Santiago**

Universidad Popular del Cesar, Colombia

**Maria José Quintero Quintero**

Universidad Popular del Cesar, Colombia

**Diana Cecilia Tovar Rua**

Universidad Popular del Cesar, Colombia

**Danilo Alfonso Piña**

Universidad Popular del Cesar, Colombia

**Angie Daniela Valdivieso Castañeda**

Universidad Popular del Cesar, Colombia

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12646](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12646)

## Gamificación para la Clasificación

**Sergio Iván Guarín Santiago<sup>1</sup>**

[siguarin@unicesar.edu.co](mailto:siguarin@unicesar.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-1282-9743>

Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica  
Aguachica – Colombia

**Maria José Quintero Quintero**

[mariajquintero@unicesar.edu.co](mailto:mariajquintero@unicesar.edu.co)

<https://orcid.org/0009-0003-5350-0228>

Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica  
Aguachica – Colombia

**Diana Cecilia Tovar Rúa**

[dianaceciliatovar@gmail.com](mailto:dianaceciliatovar@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-3029-6864>

Universidad Popular del Cesar  
Corporación Universitaria Reformada  
Barranquilla – Colombia

**Danilo Alfonso Piña**

[dalfonsopina@unicesar.edu.co](mailto:dalfonsopina@unicesar.edu.co)

Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica  
Aguachica – Colombia

**Angie Daniela Valdivieso Castañeda**

[advdivieso@unicesar.edu.co](mailto:advdivieso@unicesar.edu.co)

Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica  
Aguachica – Colombia

### RESUMEN

Los juegos de mesa siempre se han visto como juguetes infantiles, en los últimos años su perspectiva se ha venido cambiando gracias a la gamificación, aunque aún en muchas culturas se sigue viendo de dicha forma, ahora son más los lugares que están tomando esto como una herramienta pedagógica. Para este estudio se tiene como objetivo diseñar un juego de mesa y evaluar su efectividad como estrategia de aprendizaje para la clasificación y separación de residuos sólidos en estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. La investigación se llevó a cabo con una muestra de 40 estudiantes de la Universidad Popular del Cesar - Seccional Aguachica. El juego fue diseñado en base al trabajo diario de los recicladores y la creación de empresas basadas en residuos sólidos, su aplicación mejoró en la percepción de los estudiantes, clasificando en un inicio correctamente 256 residuos sólidos y teniendo un aumento considerable a 456 residuos sólidos (orgánicos, aprovechables y no aprovechables)- después de tener la actividad con el juego. Además, se notó una notable mejora en la capacidad individual de separación de residuos. Este enfoque lúdico demostró ser efectivo para mejorar el aprendizaje y la comprensión de la gestión de residuos sólidos en este grupo específico de estudiantes.

**Palabras Claves:** aprendizaje, clasificación, gamificación, juegos de mesa, residuos sólidos

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [siguarin@unicesar.edu.co](mailto:siguarin@unicesar.edu.co)

## Gamification for Wasted Sorting

### ABSTRACT

Board games have always been seen as children's toys; however, in recent years, their perspective has been shifting thanks to gamification. Although in many cultures they are still viewed that way, more and more places are now adopting them as a pedagogical tool. The objective of this study is to design a board game and assess its effectiveness as a learning strategy for the classification and separation of solid waste among first-semester students of Environmental and Sanitary Engineering. The research was conducted with a sample of 40 students from the Universidad Popular del Cesar - Aguachica Section. The game was designed based on the daily work of recyclers and the establishment of businesses centered on solid waste. Its implementation improved students' perception, initially correctly classifying 256 solid wastes, with a significant increase to 456 solid wastes (organic, recyclable, and non-recyclable) after the game activity. Additionally, there was a noticeable improvement in individual waste separation skills. This playful approach proved effective in enhancing learning and understanding of solid waste management in this specific group of students.

**Keywords:** classification, gamification, learning, board games, solid waste

*Artículo recibido 25 junio 2024*

*Aceptado para publicación: 27 julio 2024*



## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, se ha experimentado un cambio significativo en la percepción de los juegos de mesa, pasando de ser considerados simples juguetes infantiles a valiosas herramientas didácticas que pueden generar resultados de aprendizaje destacados (Catalán Villanueva, 2020), Este cambio coincide con un aumento en la conciencia global sobre la importancia de la educación ambiental y la gestión sostenible de recursos.

En paralelo, la problemática de la gestión de residuos sólidos en las áreas urbanas ha adquirido una creciente relevancia. La falta de una separación adecuada en la fuente de estos residuos conlleva a que valiosos materiales reciclables terminen en vertederos, lo que tiene un impacto negativo tanto en el medio ambiente como en la salud pública (Wilson et al., 2012). En contextos educativos, como el programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, la necesidad de formar a los estudiantes en prácticas efectivas de gestión de residuos se vuelve crucial. Dentro de este marco, se diseñó un juego de mesa con el objetivo de mejorar la comprensión y aplicación de la separación de residuos sólidos. Este juego incorpora una mecánica que permite a los estudiantes recolectar y clasificar los residuos según la resolución 2184 de 2019, normativa que regula la gestión de residuos en Colombia. Los residuos clasificados se convierten en recursos con los que se pueden construir empresas verdes con las que se obtiene puntos de victoria, fomentando así la participación activa y el aprendizaje experiencial.

Se espera que esta experiencia lúdica no solo eduque, sino que también motive a los estudiantes a adoptar prácticas sostenibles en su vida diaria y futuras carreras profesionales. Este juego de mesa representa una herramienta didáctica novedosa y efectiva para los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, proporcionando una forma diferente para explorar y aplicar los principios fundamentales de la gestión de residuos sólidos de manera práctica y divertida.

### **Marco Teórico**

La separación adecuada de residuos sólidos es un tema de gran importancia en la gestión ambiental y el desarrollo sostenible. Los residuos mal clasificados y dispuestos de manera incorrecta pueden tener impactos negativos en el medio ambiente, la salud humana y los recursos naturales. Por lo tanto, es



fundamental promover prácticas de separación y reciclaje de residuos sólidos desde los hogares y las instituciones educativas.

La clasificación de residuos sólidos se refiere a la identificación y separación de los diferentes tipos de residuos con el fin de facilitar su gestión y tratamiento adecuados. Los Residuos Sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. (Rivas Arias & Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible, s/f)

La función principal de un juego es el entretener y divertirse (Bezanilla et al., 2014), aunque de manera inconsciente se está aprendiendo algo y este es el objetivo principal de los juegos serios, su denominación inicia fuertemente con la aparición del libro de Clark C. Abt (Abt, 1970). Los juegos serios (serious games) es una denominación que toma más fuerza dentro de los juegos enfocados en los procesos de enseñanza aprendizaje; Es un proceso es la respuesta a una necesidad donde se busca trabajar unos contenidos educativos proporcionando experiencias mediante los juegos,

A pesar de que nos encontramos en la era digital, los juegos de mesa tienen un gran nicho de mercado, actualmente se editan más de 5000 juegos nuevos cada año (Catalán Villanueva, 2020); Los juegos de mesa son en base juegos centrados en una mesa donde se puede jugar más de un jugador, compuestos por reglas y mecánicas que son las que permiten ganar el juego; existen juegos cooperativos, donde todos los jugadores juegan en conjunto para lograr el objetivo, todos pueden perder o ganar y existen los competitivos, donde cada uno hace su camino para lograr el objetivo que por lo general es lograr más puntos que los demás jugadores.

En cuanto al diseño del juego de mesa como herramienta didáctica, es importante considerar elementos como la temática, las reglas claras, la interactividad y la retroalimentación. Estos aspectos contribuyen a mantener el interés de los participantes y facilitan la comprensión de los conceptos relacionados con la clasificación de residuos sólidos. Además, se pueden incorporar elementos como datos estadísticos,



puntuaciones y recompensas para fortalecer el aprendizaje y fomentar la competencia entre los jugadores.

### **Aprendizaje Visual Y Kinestésico**

El aprendizaje es un proceso fundamental en la vida humana, que va más allá de la adquisición de conocimientos y habilidades. Este fenómeno influye en la forma en que percibimos el mundo, nos relacionamos con los demás y respondemos emocionalmente a nuestras experiencias. Los psicólogos han propuesto diversas definiciones para capturar la complejidad de este proceso, pero dos enfoques comunes destacan la importancia de este fenómeno: el cambio en el comportamiento y el cambio en las representaciones mentales (Ormrod et al., 2005).

El aprendizaje visual es un estilo de aprendizaje en el que las personas aprenden mejor viendo información. Esto puede incluir leer, mirar imágenes o videos, o tomar notas visuales. Las personas que aprenden visualmente suelen ser buenas para recordar imágenes, gráficos y diagramas. También pueden ser buenas para entender conceptos abstractos y para ver relaciones entre diferentes ideas (Felder, 2002; Kolb, 1984); el proceso de aprendizaje kinestésico en el que las personas aprenden mejor haciendo cosas. Esto puede incluir participar en actividades prácticas, experimentos o proyectos. Las personas que aprenden kinestésicamente suelen ser buenas para aprender a través del movimiento y la experiencia práctica. También pueden ser buenas para entender conceptos concretos y para aplicar el conocimiento a situaciones reales (Felder, 2002; Kolb, 1984).

**Imagen 1.** Carta de contenedor



Fuente: Autor

Para llevar a cabo este método de aprendizaje se diseñó las cartas de “Contenedores” (**Imagen 1**) siendo estas las que representan los residuos sólidos que se pueden recolectar en el juego y mediante la

visualización, pueden ver el residuo y el color en la canasta en la que se debe depositar reflejado en el borde del mismo. Mientras visualmente reconocían el color del que en el que debe ir el residuo, estos se representan en cubitos donde se deben tomar y poner en la canasta correspondiente en el tablero de cada uno de los jugadores que es el “Tablero de Jugador” (**Imagen 2**). Y acá es donde se resumen el turno del juego, se presenta la iconografía que se encuentran en las cartas de empresas y el tablero, además que contiene las 3 canastas de clasificación de residuos sólidos presentada por la Resolución 2184 de 2019.

**Imagen 2.** Tablero de jugador.



Fuente: Autor

## Gamificación y educación ambiental

Inclusión de elementos de juego en ámbitos no lúdicos con el propósito de incentivar el aprendizaje y la participación (Krath et al., 2021), se ha erigido como una herramienta de gran relevancia en la educación ambiental. Este enfoque innovador ha logrado capturar la atención de estudiantes alrededor del mundo, brindando una vía atractiva y amena para explorar cuestiones relacionadas con el medio ambiente.

La integración de la gamificación en la enseñanza de la clasificación de residuos sólidos no solo busca educar, sino también inspirar a los estudiantes a adoptar prácticas sostenibles y responsables. Estudios recientes han demostrado que los enfoques gamificados no solo mejoran el compromiso estudiantil, sino que también facilitan un aprendizaje más profundo y significativo (Hamari et al., 2014). Esta metodología educativa innovadora promete fortalecer la formación académica de los futuros

profesionales en ingeniería ambiental, preparándolos para enfrentar los desafíos actuales y futuros en la gestión ambiental.

## **METODOLOGÍA**

El enfoque metodológico está en línea con el paradigma interpretativo, recordando que, “El paradigma es un conjunto de concepciones y premisas acerca del mundo y los métodos y técnicas que se consideran apropiadas para conocerlo e investigarlo” (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020). Para el desarrollo de esta investigación, se centra en un enfoque mixto (Creswell & Zhang, 2009; Jay L. Devore, s/f), que se define como una exploración en la cual el investigador recolecta datos para entender el problema de investigación, especificando la recolección y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos en un mismo estudio, llevados a cabo de manera secuencial en etapas. Los diseños mixtos permiten obtener una comprensión más completa de los fenómenos y fortalecen los conocimientos teórico-prácticos al combinar ambos tipos de datos. según Hernández (2017), busca comprender y describir fenómenos poco estudiados o desconocidos sin establecer hipótesis previas. Su propósito es generar conocimiento que sienta las bases para investigaciones futuras. En este estudio, se ha desarrollado un juego de mesa específico centrado en la clasificación de residuos como una estrategia innovadora de enseñanza. Mediante el proceso de gamificación, se observó la interacción de los estudiantes con el juego y su efecto en el aprendizaje. Este alcance permite explorar nuevas formas de aprendizaje mientras se evalúa el impacto de la intervención. La investigación, por tanto, se extiende desde la exploración inicial a través del diseño del juego de mesa hasta la obtención de resultados medibles mediante un cuestionario administrado a los estudiantes, que busca evidenciar si ha habido una mejora en su conocimiento sobre la clasificación de residuos. Para el desarrollo de esta investigación se va utilizó un diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS) (Sánchez & Sevilla, 2021) donde el proceso de investigación dispone de la recolección, sistematización uniforme, clasificación y análisis descriptivo e interpretativo de datos cualitativos que permitan obtener datos cuantitativos, a través de la elaboración de una escala de medición de unidades de análisis.

El juego diseñado se implementó a un grupo de estudiantes de la Universidad Popular del Cesar – Seccional Aguachica, pertenecientes al primer semestre de la carrera de ingeniería ambiental y sanitaria,



se tomó una población total de 40 estudiantes, las cuales fueron encuestados antes y después de aplicar la herramienta pedagógica.

En primer lugar, se realiza una encuesta (cuantitativa) para diagnosticar el comportamiento de los estudiantes. Esta información se utiliza para diseñar un juego (cualitativo) que se implementa en un grupo de estudiantes. Posteriormente, se evalúa el impacto del juego (cuantitativa) para identificar posibles mejoras (cualitativa).

Este diseño permite obtener una comprensión más completa del impacto del juego en el comportamiento de los estudiantes. Los datos cuantitativos proporcionan una visión general del impacto, mientras que los datos cualitativos brindan información más detallada sobre los factores que contribuyen a este impacto.

**Imagen 3.** Componentes del juego diseñado.



Fuente: Autor

Aplicación del juego: Para la aplicación del juego de mesa, se reunieron los estudiantes en diferentes sesiones donde se reunían de 4 a 6 aprendices. Cada sesión duró entre 1,5 a 2 h mientras se daba las instrucciones, se llenaba la encuesta de conocimientos previos y luego jugaban. En esta experiencia los estudiantes no repitieron el juego, es decir, jugaron una única vez.

**Imagen 4.** Participación estudiantes ingeniería ambiental y sanitaria.



Fuente: Autor

Una vez terminaron de jugar, seguían las instrucciones para realizar una segunda encuesta, que consistía en la evaluación del juego y se observaba el conocimiento y aprendizaje que obtuvieron los estudiantes con haber jugado.

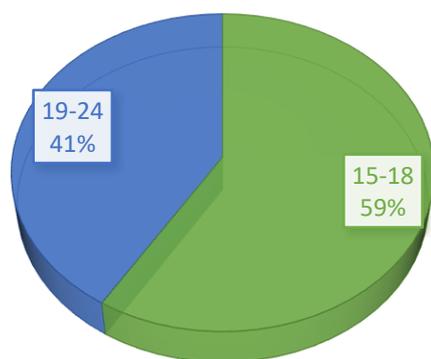
Durante estas sesiones, se estuvo siempre pendiente de que los estudiantes estuvieran visualizando los componentes del juego para que identificaran cada uno de los residuos que se presentaban y aprendiendo los colores de las canastas en los que se debían depositar y guiándolos siempre si se surgían dudas de las acciones y de lo que se podía o no podía hacer durante el juego.

Análisis de las encuestas: Para llevar a cabo este proceso, se recopilaron los datos y se realizó un análisis estadístico descriptivo. Se efectuó una comparación del estado previo y posterior a la aplicación del juego en cada sesión. Como primera estancia consistió en identificar el perfil de los estudiantes a los que implementaría el juego, incluyendo sus rangos de edad y las actividades relacionadas con los residuos sólidos, tanto dentro como fuera de sus hogares.

## **RESULTADOS**

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas de los estudiantes que participaron en la actividad de gamificación.

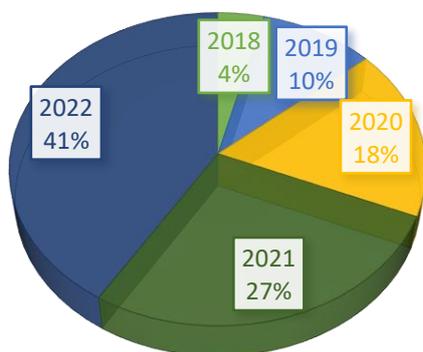
**Gráfica 1.** Rango edad de los participantes.



Fuente: Autor

La **Gráfica 1** revela que la población estudiantil involucrada en esta investigación está compuesta principalmente por jóvenes adolescentes. Además, la **Gráfica 2** muestra que un porcentaje de más del 60% de los estudiantes apenas han transcurrido menos de dos años desde que obtuvieron su título de bachillerato. Estos datos subrayan la relevancia de la muestra seleccionada y destacan la participación de estudiantes recientes en el estudio. La juventud y la frescura de la muestra son factores clave a considerar, ya que indican un potencial significativo para impactar y educar a una generación emergente sobre prácticas sostenibles y responsables. Este enfoque dirigido hacia estudiantes recién graduados también sugiere la oportunidad de establecer hábitos ambientales positivos desde una etapa temprana de su carrera académica y profesional.

**Gráfica 2.** Año en el que obtuvo el título bachiller.



Fuente: Autor

Una pregunta relevante en este contexto es si los estudiantes están familiarizados con la normativa que rige la codificación de colores para la gestión de residuos en Colombia, específicamente la Resolución

2184 de 2019. Durante la sesión del juego, antes de comenzar, se les consultó informalmente si conocían esta resolución, y la mayoría de ellos manifestaron no tener conocimiento de su existencia. Por lo tanto, en el tablero de cada jugador (**Imagen 2**) **Imagen 2.** Tablero de jugador., se resaltó y se incluyó información relevante sobre esta normativa. La enseñanza de este aspecto resultó ser sumamente significativa, ya que un 80% de los estudiantes afirmó no conocer la resolución al principio, pero después de haber aplicado el juego, un impresionante 87% de ellos respondió correctamente sobre este ítem, como se puede apreciar en la (**Gráfica 3**). Este cambio en el conocimiento demuestra el impacto positivo del juego en el aprendizaje de la normativa y su relevancia para la gestión de residuos sólidos.

Para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre los conceptos de "residuo" y "basura". Se les hizo una pregunta inicial para determinar si podían diferenciar entre ambos términos. Aquellos que respondieron afirmativamente fueron solicitados a describir la diferencia en sus propias palabras, a fin de verificar su comprensión real. La intervención del docente durante el juego resultó efectiva, ya que se observó un aumento significativo en el aprendizaje, como lo muestra la **Gráfica 3**. La comprensión de los estudiantes aumentó del 76% al 92%, lo que indica un progreso claro en la identificación y diferenciación de los términos. Este incremento en la comprensión sugiere que el juego no solo facilitó el entendimiento conceptual, sino que también promovió una reflexión más profunda sobre la naturaleza y la gestión de los residuos sólidos entre los estudiantes.

Aunque la mayoría de los estudiantes desconocían la resolución 2184 de 2019 para la clasificación de residuos, se descubrió que al menos el 70% de ellos distinguieron correctamente los colores asociados a la misma, el blanco para los residuos aprovechables, el verde para los residuos orgánicos y el negro para los residuos no aprovechables. Después de aplicar el juego, se puede apreciar un aumento significativo en el conocimiento sobre la identificación de los colores, que se incrementó en un 15% en comparación con la aplicación previa del juego. Este resultado indica que la efectividad del juego es significativa y tiene avances importantes en la enseñanza de la clasificación de los residuos sólidos.

El hecho de que los estudiantes hayan mejorado su comprensión de los colores asociados a la gestión de residuos demuestra el valor educativo y formativo del juego, al contribuir de manera positiva en la adopción de prácticas más sostenibles y conscientes con el medio ambiente. Este hallazgo resalta la

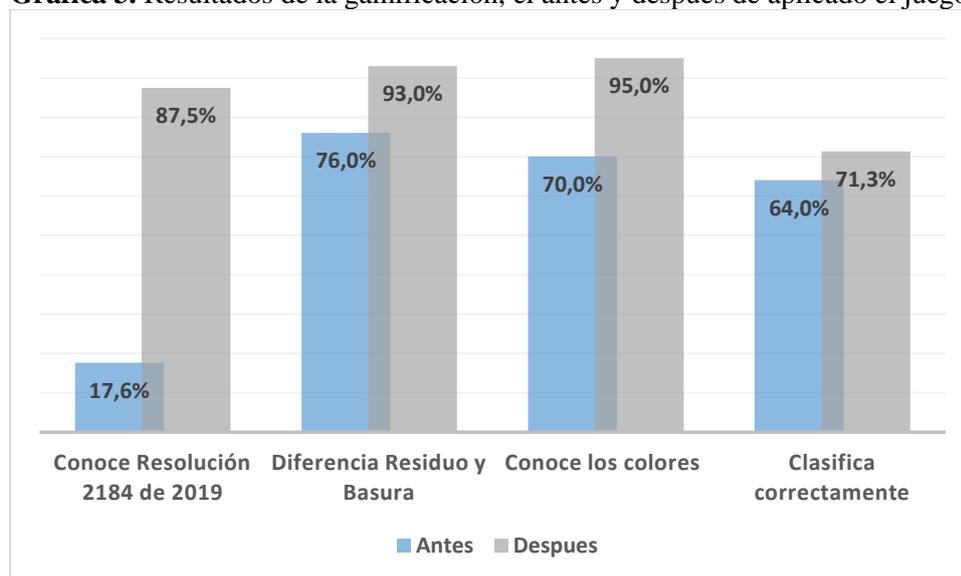


importancia de utilizar enfoques lúdicos y participativos para promover el aprendizaje y la conciencia ambiental entre los jóvenes.

Por último, el tema central de esta investigación y del diseño del juego de mesa es evaluar si los estudiantes mejoraron en el aprendizaje de la clasificación de residuos.

Para este análisis, se tomaron todas las preguntas de clasificación de las encuestas por separado y se evaluó si clasificaron correctamente los residuos o no, diferenciando el antes y el después de aplicar el juego. Se encontró que los estudiantes clasificaban bien en un 64% antes de haber aplicado el juego y mejoraron hasta un 71,3% después de tener la sesión de juego. se debe resaltar que en la primera encuesta cada estudiante clasificaba 10 residuos, es decir, el 64% representa un total de 256 residuos que se clasificaron correctamente y que para la segunda encuesta debieron clasificar 640 residuos, lo que el 71% representa un total de 456 residuos bien clasificados. Cabe destacar que el proceso de evaluación fue inmediatamente después de la aplicación del juego y una única vez, se podría llegar a mejores resultados si se tiene varias sesiones de juego con el mismo grupo de estudiantes.

**Gráfica 3.** Resultados de la gamificación, el antes y después de aplicado el juego de mesa.



Fuente: Autor

Los resultados muestran una mejora significativa en el aprendizaje de la clasificación de residuos, lo cual, es un indicador positivo. Esto sugiere que el juego de mesa ha tenido un impacto educativo significativo y ha contribuido al fortalecimiento de la capacidad de los estudiantes para clasificar los residuos de manera adecuada. Estos hallazgos respaldan la efectividad del enfoque lúdico y participativo

utilizado en el diseño del juego para mejorar la conciencia ambiental y promover prácticas sostenibles en el manejo de los residuos sólidos entre la comunidad estudiantil.

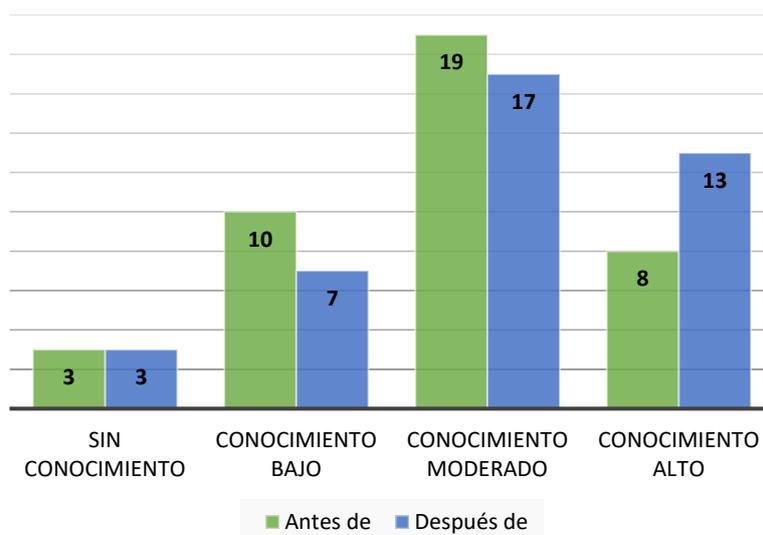
**Tabla 1.** Categorización de conocimiento en la separación de RS.

Respuestas correctas	Categoría
0 – 2	Sin conocimiento
3 – 5	Conocimiento bajo
6 – 8	Conocimiento moderado
9 - 10	Conocimiento alto

Fuente: Autor

La forma anterior se evaluó el juego de forma cuantitativa con una perspectiva general, en la **Gráfica 4** se enseña los resultados de una forma individual, se sesgó los datos hasta las 10 primeras preguntas de clasificación para poder comparar los resultados del antes y después, como se menciona en la

**Gráfica 4.** Evaluación cualitativa de resultados a la clasificación de residuos.



Fuente: Autor

## CONCLUSIONES

El uso de juegos de mesa puede ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en temas ambientales, como la clasificación y separación de residuos sólidos. Los hallazgos sugieren que el enfoque lúdico y participativo utilizado en el diseño del juego puede contribuir al fortalecimiento de la capacidad de los estudiantes para clasificar los residuos de manera adecuada y promover prácticas sostenibles en el manejo de los residuos sólidos entre la comunidad estudiantil. Además, se destaca la

importancia de la metodología utilizada en la investigación, que incluyó un análisis de estadística descriptiva analítica y la recopilación de información bibliográfica relevante para el tema.

El estudio también resalta la relevancia de incluir en la metodología un enfoque participativo, donde se permita a los estudiantes ser parte activa del proceso de aprendizaje y toma de decisiones. Al involucrarlos en la creación del juego de mesa, se fomenta un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el tema ambiental, lo que puede potenciar su compromiso con la clasificación adecuada de los residuos sólidos en su vida diaria.

Además, la investigación destaca el valor de proporcionar información concreta y clara sobre la normativa que rige la gestión de residuos sólidos, como lo es la Resolución 2184 de 2019 en el contexto colombiano. La falta de conocimiento previo de los estudiantes sobre esta normativa resalta la necesidad de difundir y promover la conciencia sobre leyes y regulaciones ambientales para lograr un mayor impacto en la mejora de prácticas de manejo de residuos.

El análisis de los datos antes y después de la aplicación del juego demuestra una mejora en el conocimiento y habilidades de los estudiantes en la clasificación de residuos sólidos. lo que confirma la efectividad del juego como herramienta educativa.

El uso de juegos de mesa se presenta como una valiosa herramienta educativa para fomentar la conciencia ambiental y mejorar la clasificación y separación de residuos sólidos entre los estudiantes. La combinación de enfoques lúdicos, participativos y educativos ha demostrado ser efectiva en el fortalecimiento de conocimientos y habilidades relacionadas con la gestión sostenible de los residuos. Como sociedad, es fundamental continuar explorando y promoviendo este tipo de enfoques innovadores que empoderen a las futuras generaciones para enfrentar los desafíos ambientales con soluciones creativas y responsables.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Abt, C. C. (1970). *Serious Games*. University Press of America.

Bezanilla, M. J., Arranz, S., Rayón, A., Rubio, I., Menchaca, I., Guenaga, M., & Aguilar, E. (2014).

Propuesta de evaluación de competencias genéricas mediante un juego serio. *New approaches in educational research*, 3(1), 44–54.



- Catalán Villanueva, A. (2020). *Cultura y juegos de mesa analógicos. Los juegos de mesa modernos como fenómeno y artefacto cultural en el siglo XXI*.
- Creswell, J. W., & Zhang, W. (2009). The application of mixed methods designs to trauma research. *Journal of Traumatic Stress: Official publication of the international society for traumatic stress studies*, 22(6), 612–621.
- Felder, R. M. (2002). *Learning and teaching styles in engineering education*.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. *2014 47th Hawaii international conference on system sciences*, 3025–3034.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2017). *Alcance de la Investigación*.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mcgraw-hill.
- Jay L. Devore. (s/f). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencia* (7a ed.).
- Kolb, D. A. (1984). Experience as the source of learning and development. *Upper Sadle River: Prentice Hall*.
- Krath, J., Schürmann, L., & von Korfflesch, H. F. O. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106963>
- Ormrod, J. E., Sanz, A. J. E., Soria, M. O., & Carnicero, J. A. C. (2005). *Aprendizaje humano* (Vol. 4). Pearson Educación Madrid, Spain.
- Rivas Arias, C. A., & MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (s/f). *PIENSA UN MINUTO ANTES DE ACTUAR: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS*.  
<https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx#:~:text=Los Residuos Sólidos%2C constituyen aquellos,utilización de bienes de consumo>



Sánchez, D. O., & Sevilla, D. H. (2021). Diseño Exploratorio Secuencial (DEXPLOS). *RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, 35(96), 245–261.

Wilson, D. C., Rodic, L., Scheinberg, A., Velis, C. A., & Alabaster, G. (2012). Comparative analysis of solid waste management in 20 cities. *Waste management & research*, 30(3), 237–254.

