

Estrategias lúdicas para una enseñanza efectiva de la biología en el bachillerato

Juana D. Pinargote Jiménez
<https://orcid.org/0000-0003-1209-1395>
jpinargote6080@utm.edu.ec
Programa de Maestría de Pedagogía
de las Ciencias experimentales
Facultad de Posgrado
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo, Ecuador

Oviedo Mirna C.
<https://orcid.org/0000-0003-3058-4345>
mirna.oviedo@utm.edu.ec
Departamento de Ciencias Biológicas
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo, Ecuador

Recibido (22/02/2023), Aceptado (02/06/2023)

Resumen: Este artículo presenta un diseño educativo que desarrolla, implementa y evalúa ciertos juegos educativos como herramienta de apoyo para la enseñanza y aprendizaje de la biología en secundaria. Se empleó un diseño cuasiexperimental en el que se enseñó biología a un grupo experimental utilizando juegos educativos, mientras que a un grupo de control se le enseñó utilizando métodos tradicionales. El cuasiexperimento se llevó a cabo en el primer año de una escuela secundaria técnica, con dos profesores de biología asignados a cada uno de los grupos involucrados en el estudio. Tanto el grupo de control como el grupo experimental estuvieron conformados por 40 estudiantes. El estudio utilizó guías de observación, encuestas y cuestionarios para recoger datos. Los resultados demuestran que los juegos educativos tienen un impacto positivo en la enseñanza y el aprendizaje de la biología.

Palabras clave: Recursos lúdicos, implementación, estrategia, enseñanza- aprendizaje.

Playful strategies for effective high school biology teaching

Abstract. - This paper presents an educational design that develops, implements, and evaluates certain educational games to support teaching and learning biology in secondary school. A quasi-experimental design was employed in which biology was taught to an experimental group using educational games while a control group was taught using traditional methods. The quasi-experiment was conducted in the first year of a technical high school, with two biology teachers assigned to each of the groups involved in the study. Both the control group and the experimental group consisted of 40 students. The study used observation guides, surveys, and questionnaires to collect data. The results demonstrate that educational games positively impact the teaching and learning of biology.

Keywords: Play resources, implementation, strategy, teaching-learning.

I. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Educación del Ecuador (MEE) es el ente regulador del Sistema Educativo ecuatoriano, cuyos principios se fundamentan en valores como la equidad, calidad, pertinencia, inclusión, eficiencia, participación, rendición de cuentas, unidad, continuidad, flexibilidad y alternabilidad. Dicho ministerio decidió implementar un Bachillerato General Unificado, el cual comprende un nuevo programa de estudios que busca ofrecer un servicio educativo mejorado para los jóvenes estudiantes, donde la adquisición de aprendizajes esenciales en diferentes áreas de estudio se realiza desde una base de conocimientos común a todas [1]. Las múltiples etapas del proceso de enseñanza aprendizaje (diagnóstica, formativa y sumativa) se evalúan mediante diferentes herramientas que son las que determinan el rendimiento académico de los estudiantes. El fundamento de dichas herramientas se basa en una escala de tipo cualitativa-cuantitativa que se diseñaron con el propósito de ubicar al estudiante en categorías específicas: los de alto desempeño, o los de bajo desempeño. Esta localización del estudiantado dentro de un marco definido le permite al docente calibrar su propia actividad académica, encontrando con esta información las debilidades que puede abordar con el propósito de mejorar cada una de las estrategias utilizadas con los estudiantes [2].

La asignatura de biología presenta un bajo rendimiento académico en los estudiantes debido, en gran parte, al inadecuado manejo de estrategias pedagógicas y metodológicas por parte del docente. En el caso del uso de estrategias lúdicas, en general los docentes no poseen las herramientas y ni los recursos necesarios para emplearlas de manera eficiente. Por otra parte, también es cierto que muchos profesionales desconocen los beneficios que estas brindan en el fomento de un aprendizaje significativo [3].

Es fundamental que la enseñanza de biología incorpore métodos, técnicas, recursos y conocimientos de alta calidad [6], ya que el objetivo del proceso educativo no solo es desarrollar habilidades, sino también hacer que estas funcionen de manera plenamente desarrollada. La educación es un derecho humano fundamental que promueve la libertad y autonomía personal, y genera importantes beneficios para el desarrollo [4].

En la actualidad, la biología y otras ciencias integran diferentes formas de representación y complementariedad. Según [5], el docente de biología debe facilitar a los alumnos el acceso al discurso biológico a través del contacto con sus distintos lenguajes, formatos y estrategias discursivas, reconociendo su especificidad y los contextos de aplicación.

El aprendizaje significativo se produce cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, lo que implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo, y funcionen como un punto de anclaje a las primeras [6].

Con el fin de motivar a los estudiantes de primer año de bachillerato técnico en la asignatura de biología, se realizó una investigación para determinar la influencia de la estrategia lúdica en el fortalecimiento del aprendizaje significativo. Para llevar a cabo este trabajo, se contó con la autorización de los miembros de la comunidad educativa. La problemática que se plantea en este estudio es la siguiente: ¿Cómo influye la estrategia lúdica en el aprendizaje significativo de los estudiantes del primer año de bachillerato Técnico de la Unidad Educativa "El Carmen"?

II. DESARROLLO

La introducción de competencias en la enseñanza debe ir acompañada de cambios profundos en el qué y el cómo enseñar, para poder responder de forma adecuada a estas nuevas demandas. En el trabajo [7] se afirma que, para que el aprendizaje sea significativo, la actividad práctica es un elemento indispensable, puesto que implica atención, ensayo y repetición a lo largo del tiempo, lo que favorece la adquisición tanto de conocimientos, como de habilidades.

El docente al aplicar sus clases debe tomar en cuenta el grado en el que está, los programas y el plan de estudios vigentes, la programación de las actividades de acuerdo a los grados, es decir, de acuerdo a la edad. Esto quiere decir, que es el docente quien, al impartir sus clases, toma como referencia el grado al desarrollar sus actividades y debe por tanto organizarlas desde una perspectiva que va de lo particular a lo general, escalonando los aprendizajes en concordancia con la edad que tienen los estudiantes del grado, de tal manera que puedan asimilar un contenido diseñado específicamente para sus capacidades cognitivas [8]. Otro requerimiento que debe tomar en cuenta el docente, al impartir conocimientos de cualquier ciencia, es iniciar primero por los conceptos más sencillos, para que el alumno logre entender y afianzar los conocimientos en su totalidad [9]. La secuencia marca una meta, que el alumno resuelva el problema, y el docente quiere lograr dicha meta, los alumnos, son los que buscan llegar a la meta mediante las actividades [10].

Realizando un análisis a la problemática que presenta el enseñar y aprender la asignatura de biología, podemos enunciar factores como: el complejo proceso de enseñanza - aprendizaje, poco interés en las actividades pedagógicas, desvinculación de los contenidos teóricos con la vida cotidiana, la falta de recursos tecnológicos; todos estos factores no permiten el desarrollo de un aprendizaje verdadero dentro de las aulas de clases, lo que hace que el educando adopte en la mayoría de los casos una actitud pasiva, presentando por ello un mal desempeño académico [11]. Para lograr un aprendizaje significativo, se debe facilitar al estudiante las herramientas, técnicas y recursos basados en estrategias adecuadas, a fin de que satisfaga sus necesidades educativas, y que se vinculen los saberes previos que posee el estudiante a través de su experiencia de vida particular, con el fin de poder asociarlos con el nuevo conocimiento que se pretende impartir, realizando para ello una planificación y ejecución que innove y fortalezca un aprendizaje activo e integral [12].

Otros factores negativos presentes dentro de las instituciones educativas y que afectan del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de biología son: problemas de tipo familiares que ocasionan actitudes de negación al aprendizaje por parte de los educandos, desmotivación en el aula, baja calidad en la alimentación, entre cuyas consecuencias incluyen pereza y sueño [13]. Esto en conjunto con el mal uso de algún estilo de aprendizaje, pueden dar como resultado el poco interés de aprender a aprender o, que el docente no aplica estrategias metodológicas, que potencien el rendimiento e impulsar el éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje [14].

Es necesario entonces, incluir metodologías orientadas hacia la toma de decisiones y la acción en relación con una concepción muy específica del aprendizaje, y que éstos sean significativos [15]. Con esta perspectiva, y pensando en contribuir a la formación de los futuros profesores en Ciencias Biológicas se planifican los trabajos de campo en los cuales, con la práctica de las habilidades, actitudes y valores que caracterizan al pensamiento racional y científico, se propicie la formulación de explicaciones congruentes y la activación de toma de decisiones responsables y metódicas, basadas en la reflexión e investigación en el campo [16] [17].

Se puede remarcar que las ciencias son fundamentales para la educación y los alumnos deben ser conscientes de que las Ciencias se adentran en la naturaleza que les rodea, a lo que existe y cómo puede utilizarse, cómo está compuesto cada elemento de la naturaleza; es por eso que se necesitan estrategias didácticas concretas y adecuadas para que los alumnos puedan llegar a los aprendizajes esperados y que se plantean en el programa de estudios de esta materia [18].

Otro de los conceptos generales de esta investigación es el aprendizaje significativo, que es aquel aprendizaje que introduce una diferencia en la persona, o que cambia a la persona, su conducta, sus actitudes y su personalidad. Algunos autores indican que esto solo es posible cuando el estudiante considera que el aprendizaje al que es expuesto tiene relevancia para alcanzar sus propios fines individuales y el cual no representa ninguna amenaza a su persona, pudiendo explorar con libertad las diferentes posibilidades y ventajas que dicho aprendizaje le ofrece; esto le permite hacer comparaciones entre conceptos, experimentar posibilidades, ideas, explorar alternativas, poner a prueba nuevas ideas y llegar por sí mismo a conclusiones importantes [19].

El proceso de enseñanza y aprendizaje es un acto que conlleva a un análisis complejo, puesto que entran en juego el rol que debe cumplir cada uno de sus participantes, los docentes y estudiantes, y de esto dependerá el éxito de la educación. Con la necesidad de que el aprendizaje sea realmente significativo, es fundamental que éste se lleve a cabo de forma activa, intencional y estratégica, teniendo como punto de partida los estilos de aprendizaje [20].

III. METODOLOGÍA

A. Diseño del experimento e implementación de recursos lúdicos

El diseño elegido para este estudio fue de tipo no experimental con observación de fenómenos en ambientes cotidianos sin intervención. La población estuvo conformada por 80 estudiantes del primer año de bachillerato técnico y dos docentes de la asignatura de biología para cada grupo de estudiantes del primer año. Tanto el grupo de control como el grupo experimental estuvieron formados por 40 estudiantes.

Se realizó una descripción detallada del estudio utilizando diversas técnicas de recolección de datos, tales como cuestionarios, encuestas y guías de observación. Estas técnicas permitieron describir y analizar el comportamiento de los estudiantes y su interacción. Además, se utilizó la estadística descriptiva para identificar las diferencias entre los grupos de control y experimental con base en los resultados obtenidos en las pruebas de conocimientos (pretest y postest).

Para analizar los datos, se utilizó el test de Shapiro-Wilk para determinar si las muestras concordaban con una distribución normal o no. La prueba de Shapiro-Wilk se basa en la hipótesis nula la cual asume que la población de la que se extrae la muestra sigue una distribución normal. Si el valor obtenido a partir del test es menor que el nivel de significancia elegido (por ejemplo, 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la muestra no proviene de una población con una distribución normal. En general, se utiliza este test para verificar la normalidad de una muestra antes de aplicar otras pruebas estadísticas que asumen que los datos siguen una distribución normal, como la prueba t de Student, entre otras.

También se elaboraron actividades lúdicas teniendo en cuenta las dificultades de aprendizaje que presentaban los estudiantes. Finalmente, se compararon los resultados obtenidos en los pretest y postest para evaluar el efecto de las actividades lúdicas en el aprendizaje de los estudiantes. En las Figuras 1, 2 y 3 se muestran tres actividades lúdicas implementadas para la enseñanza de un objetivo de aprendizaje de la materia de biología.

B. Juego de cartas

Este juego desafía a los jugadores a utilizar su conocimiento de biología celular para ganar, y es una forma creativa y divertida de aprender sobre estos procesos fundamentales en la vida de las células (Fig. 1). Además, los juegos de cartas pueden ser una forma más accesible y económica de aprender sobre biología celular en comparación con otros métodos de enseñanza, y pueden ayudar a los estudiantes a retener la información de manera más efectiva al involucrarse en una actividad lúdica y atractiva.

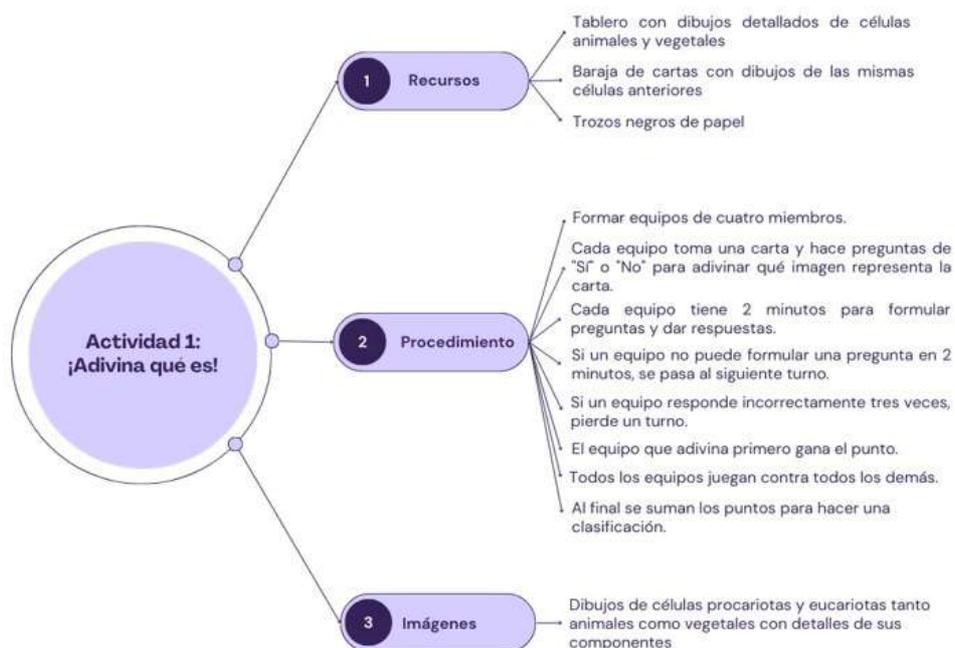


Fig. 1. Juego de Cartas para adivinar ciertos procesos celulares.

C. Juego tipo puzzle

Este juego desafía a los jugadores a pensar de manera crítica y a utilizar su conocimiento de biología celular para resolver el puzzle. Además, los juegos de tipo puzzle pueden ser una forma más interactiva y visual de aprender sobre la división celular en comparación con otros métodos de enseñanza (Fig. 2). Al involucrarse activamente en el proceso de resolución de un puzzle, los estudiantes pueden retener la información de manera más efectiva y desarrollar habilidades cognitivas útiles para su vida académica y profesional. En resumen, los juegos de tipo puzzle pueden ser una forma creativa y emocionante de aprender sobre la división celular y otros procesos celulares complejos.

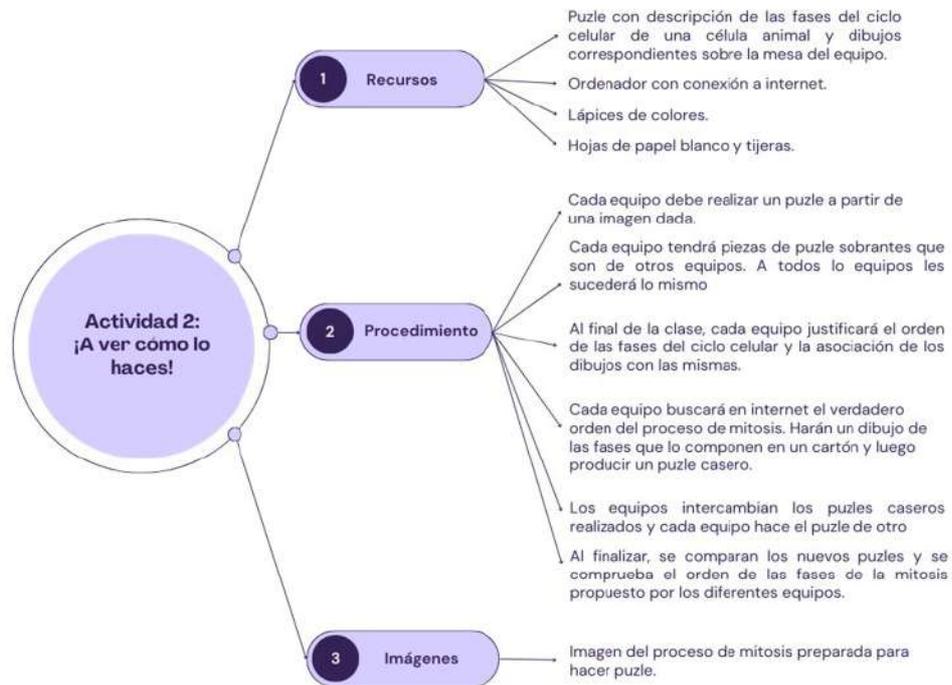


Fig 2. Juego de tipo puzzle para conocer el proceso de división celular.

D. Juego tipo crucigrama

Los juegos de tipo crucigrama pueden ser una herramienta útil y divertida para aprender sobre el ADN y sus componentes (Fig. 3). Este juego no solo refuerza el conocimiento de los términos y conceptos relacionados con el ADN, sino que también puede ayudar a los estudiantes a aprender a utilizar correctamente el lenguaje científico y a comprender mejor la complejidad del ADN y su papel en la genética y la biología molecular. Además, los juegos de tipo crucigrama pueden ser una forma divertida y estimulante de aprender sobre el ADN en comparación con otros métodos de enseñanza más tradicionales.



Fig. 3. Juego de tipo crucigrama para el estudio del ADN.

IV. RESULTADOS

A.Comparación resultados pretest y post test

Pruebas de normalidad

En primer lugar, para un tratamiento adecuado, y asegurar la pertinencia de la realización de procedimientos de estadística paramétrica, se han realizado pruebas de normalidad sobre los resultados de las pruebas.

Tabla. 1. Comparación de resultados obtenidos.

Prueba	Grupo	GL	SIG
	Grupo de control	40	0.448
pretest	Grupo experimental	40	0.453
	Grupo de control	40	0.511
Postest	Grupo experimental	40	0.532

Nota: La Tabla 1 refleja los valores alcanzados en el pretest y postest, de los dos grupos estudiados (de control y experimental). GL = 40 SIG.= 0.453.

En base a los datos presentados, se puede observar que no hay una diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental en términos de su rendimiento en el pretest. Ambos grupos obtuvieron puntajes similares de 0.448 y 0.453 respectivamente. Esto indica que ambos grupos estaban en un nivel de habilidad similar antes de comenzar el experimento.

Sin embargo, en el postest, en el grupo experimental se observa un puntaje promedio de 0.532, lo que indica una mejora significativa en su rendimiento. Por otro lado, el grupo de control también mostró una mejora en su rendimiento con un puntaje promedio de 0.511 en el postest.

Tabla. 2. Resultados prueba T de Student.

Grupo	grupo al azar (t)	GL (grados de libertad)	Sig. (bilateral) Prueba de Levene para la igualdad de varianzas
Grupo de control	-5.832	40	0.000
Grupo experimental	-2.505	40	0.026

Los valores en la columna "GL" indican los grados de libertad, que se calculan restando el número de grupos menos uno del número total de observaciones en los grupos. En este caso, cada grupo tiene 40 observaciones, por lo que los grados de libertad son $40-1 = 39$.

En este caso, el valor de t para el grupo experimental es -2.505 y para el grupo de control es -5.832. Estos valores indican que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los dos grupos, con el grupo de control mostrando una diferencia más grande que el grupo experimental.

Continuando el análisis, los resultados de la prueba de t de Student sugieren que hay una diferencia significativa entre los grupos de control y experimental en términos de la variable medida, con un valor de t más bajo para el grupo de control (-5,832) en comparación con el grupo experimental (-2,505). Además, los valores significativos de la prueba de Levene para la igualdad de varianzas sugieren que la varianza en el grupo de control es significativamente menor que en el grupo experimental. Estas estadísticas apoyarían la hipótesis de que el grupo experimental mostró un mejor desempeño que el grupo de control, lo que nos sugiere que ciertamente la inclusión de juegos lúdicos de aprendizaje pueden ser un factor de mejora educativa para la enseñanza y aprendizaje de la biología.

Los resultados indican que las varianzas de los dos grupos son significativamente diferentes, lo que sugiere que hay diferencias en la distribución de los datos entre el grupo de control y el grupo experimental en términos de su rendimiento en el proceso educativo de gamificación para la enseñanza de la biología.

El valor negativo de t también indica que la media del grupo de control es menor que la del grupo experimental. En resumen, estos resultados sugieren que el tratamiento o la intervención aplicada al grupo experimental pudo haber tenido un efecto positivo en comparación con el grupo de control, ya que el grupo experimental tuvo una media más alta.

Se destaca que los materiales utilizados para elaborar las actividades lúdicas son de fácil adquisición. Es importante que el docente comprenda las dificultades que los alumnos presentan en la materia de biología. Por lo que se hace necesaria la inclusión y el diseño de nuevas estrategias que permitan el aprendizaje significativo de los alumnos en esta área. Es importante superar las dificultades y fortalecer los nuevos conocimientos y competencias desarrolladas durante el ciclo escolar, por tal motivo se presenta este trabajo, en el que se fundamenta el uso de estrategias lúdicas y se proponen algunas actividades específicas para el proceso enseñanza - aprendizaje en el área de biología dirigida a alumnos.

El uso de estrategias lúdico-pedagógicas son necesarias dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles educativos. Tras abordar la estrategia lúdica en biología, la cual consiste en que el maestro pueda crear y/o adaptar juegos a través de los cuales logren construir y relacionar diversos conocimientos en espacios comunicativos de constante interacción. Las estrategias de aprendizaje permiten que los estudiantes puedan lograr por igual un mismo objetivo.

La tarea del profesor es, en la medida de lo posible, hacer que todos ellos desarrollen sus propios conocimientos y obtengan un mayor, y mejor rendimiento durante el proceso. El componente lúdico puede aprovecharse como fuente de recursos estratégicos que ofrece numerosas ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puede servirnos de estrategia afectiva que desinhibe, relaja, motiva; de estrategia comunicativa, permite una comunicación real dentro del aula; de estrategia cognitiva porque en el juego habrá que deducir, inferir, formular hipótesis; y de estrategia de memorización cuando el juego consista en repetir una estructura o en sistemas mnemotécnicos para aprender vocabulario, por mencionar algunos ejemplos [21].

Como observaron Colorado y Gutiérrez [22], durante el trabajo investigativo se pudo constatar una variedad de métodos didácticos que de alguna manera facilitarían al docente su enseñanza, además, en la aplicación de los instrumentos de investigación se pudo recopilar cierta información que permite una enseñanza más dinámica y creativa por parte del docente, a parte, la planificación áulica y ciertas herramientas para evaluar a los estudiantes y verificar los avances de los conocimientos. Y sus resultados fueron que los estudiantes indican un (33%) en términos generales que les gustaría que el docente implementara nuevos métodos, recursos y metodologías para una mejor enseñanza con calidez, dinámica y donde se obtenga una mejor interacción durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otros autores [23], determinaron que la gamificación es promotora de la creatividad, así mismo observó que las tendencias a disfrutar del aprendizaje en el marco de la competencia y el juego ayudan gradualmente a consolidar el currículo de biología en el bachillerato ecuatoriano y la actividad de los involucrados en su construcción. Según el grupo de entrevistados, gamificar las tareas escolares es importante para el éxito del desarrollo de habilidades en diferentes áreas de la ciencia. El enfoque lúdico ayuda al estudiante a asimilar la teoría de una manera más significativa y con una mayor conexión con el docente. El estudio permitió verificar que el uso de juegos en las actividades académicas favorece la motivación de los estudiantes, les ayuda a estar atentos al avance de los contenidos, además, les ayuda en el interés de conocer nuevos conceptos, de manera que existe un disfrute en el aprendizaje [24].

Los diversos experimentos realizados demuestran la eficacia de los recursos lúdicos en la enseñanza, no solamente de la biología, sino de muchas asignaturas que pueden ser abordadas con un componente de gamificación, de manera que motive y despierte el interés de los estudiantes. La guía de observación permitió conocer la apreciación de los estudiantes ante el uso de juegos para el aprendizaje, notando que fueron muchas las expresiones de agrado y alegría por aprender y continuar jugando. Esta experiencia, no solo es enriquecedora para los estudiantes, sino que también promueve la innovación en el aula para docentes, para reformular las temáticas e incorporar elementos que motiven a los grupos.

CONCLUSIONES

Los resultados de las pruebas indican que no hay una diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental en términos de su rendimiento en el pretest. Esto sugiere que ambos grupos estaban en un nivel de habilidad similar antes de comenzar el experimento.

En el postest, el grupo experimental mostró una mejora significativa en su rendimiento con un puntaje promedio de 0.532. Aunque el grupo de control también mejoró su rendimiento con un puntaje promedio de 0.511, la diferencia entre los dos grupos no fue estadísticamente significativa, lo que indica que, a pesar de los resultados positivos, se recomienda una prueba adicional de validación como la prueba de Welch que complemente y corrobore la veracidad de las conclusiones obtenidas.

En general los resultados del estudio indican que el uso de recursos lúdicos en el aula, como la gamificación, puede mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes. Además, se destaca que esta estrategia pedagógica debe complementarse con información sobre las condiciones particulares de la población estudiada para obtener mejores resultados.

La gamificación es una alternativa efectiva para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Los expertos señalan que la creatividad, la exploración y el descubrimiento en el aprendizaje son fundamentales para lograr un aprendizaje significativo y duradero. Además, la gamificación también puede ayudar a reducir el estrés y la ansiedad asociados con el aprendizaje, lo que puede tener un impacto positivo en la salud mental de los estudiantes.

El estudio demuestra la efectividad del uso de recursos lúdicos en el aula, como la gamificación, para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Si bien la diferencia entre el grupo experimental y el grupo de control no fue estadísticamente significativa en este caso, se destaca la importancia de adoptar nuevas estrategias pedagógicas que sean más efectivas para los estudiantes de hoy en día. La gamificación puede fomentar la creatividad, la exploración y el descubrimiento en el aprendizaje, reducir el estrés y la ansiedad asociados con el aprendizaje y mejorar la salud mental de los estudiantes. Por lo tanto, su implementación adecuada puede contribuir a mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

Una vez finalizado el experimento, se comprueba que las actividades lúdicas fomentan el aprendizaje activo, ya que los estudiantes se involucran de manera más significativa en el proceso de aprendizaje. Esto puede resultar en un mejor entendimiento y retención de la información. Además, pueden ayudar a desarrollar una variedad de habilidades, como la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y la comunicación. También se pudo observar que, al incorporar juegos y actividades lúdicas en el aula, se puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje. Esto puede llevar a un ambiente de clase más positivo y productivo.

Durante la ejecución de las actividades, fue posible verificar que las actividades lúdicas pueden proporcionar un momento de diversión y relajación para los estudiantes, lo que puede reducir el estrés y la ansiedad asociados con el aprendizaje. Además, pueden proporcionar una forma alternativa de evaluar el progreso de los estudiantes en lugar de las tradicionales pruebas y exámenes. Por ejemplo, un juego puede permitir a los estudiantes demostrar su comprensión de un concepto de una manera más práctica y dinámica.

REFERENCES

- [1] L. T. Oña Muñoz, «El desarrollo del aprendizaje significativo y su vinculación al rendimiento escolar en la asignatura de biología para los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa La Libertad.» UTEG, Guayaquil, 2015.
- [2] A. E. Pinilla Roa, «Evaluación de competencias profesionales en salud,» Revista de la Facultad de Medicina, vol. 61, n° 1, pp. 53-70, 2013.
- [3] V. Maila-Álvarez, H. Figueroa-Cepeda, E. Pérez-Alarcón y J. Cedeño-López, «Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica,» Cátedra, vol. 3, n° 1, pp. 59-74, 2020.
- [4] J. Ospina, «La educación para la paz como propuesta ético-política de emancipación democrática,» Universitas, Revista de Filosofía, vol. 2010, n° 11, pp. 93-125, 2009.
- [5] L. F. Blanco Ayala, «Estrategias Didácticas por Competencias para la Enseñanza de la Biología en Estudiantes de Pregrado de la Especialidad de Biología y Química, Facultad de Educación – Universidad Nacional Mayor de San Marcos,» Igobernanza, vol. 3, n° 12, pp. 185-208, 2020.
- [6] E. F. Barkley, K. P. Cross y C. H. Major, Técnicas de aprendizaje colaborativo: Manual para el profesorado universitario., Madrid: Educación, 2007.

- [7] American Psychological Association, Top 20 Principles from psychology for PreK-12 teaching and learning, New York: APA, 2015.
- [8] J. A. Comenio, Didáctica Magna, Ciudad de México: Purruá, 2021.
- [9] M. F. Tigasi Guanina, «Diseño e implementación de material didáctico de matemática para los alumnos de cuarto año de educación básica de la escuela "Dr. Edmundo Carbo" de la comuna 25 de diciembre parroquia Guangaje cantón Pujili en el año lectivo 2010-2011,» Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2013.
- [10] M. García y S. Guadalupe, «Estudio sobre la meta cognición y competencia de profesores y estudiantes con relación al tema de las ecuaciones lineales,» Instituto Politécnico Nacional, Legaria, 2008.
- [11] R. Acosta y V. Riveros, «Modelo teórico para el proceso enseñanza-aprendizaje de la biología,» Revista Omnia, vol. 22, n° 1, pp. -, 2016.
- [12] P. A. Roa García, «La configuración de la enseñanza de la biología: una inquietud por la pedagogía,» Praxis & Saber, vol. 11, n° 27, p. e10819, 2020.
- [13] A. Rodrigues da Conceição, M. D. Araújo Mota y P. Meireles Barguil, «Didactic games in teaching and learning Science and Biology: teaching concepts and practices,» Research, Society and Development, vol. 9, n° 5, p. e165953290, 2020.
- [14] P. Olivos, A. Santos, S. Martín, M. Cañas, E. Gómez-Lázaro y Y. Maya, «The relationship between learning styles and motivation to transfer of learning in a vocational training programme,» Suma Psicológica, vol. 23, n° 2016, pp. 25-32, 2016.
- [15] L. I. Rojas García, J. F. Zarate Ortíz y A. Lozano Rodríguez, «La relación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los estilos de enseñanza del profesor en un grupo de alumnos de primer semestre del nivel profesional,» Revistade Estilos de Aprendizaje, vol. 9, n° 17, pp. 174-205, 2016.
- [16] R. Chrobak, R. M. Prieto, A. B. Prieto, L. Gaido y A. Rutella, «Una aproximación a las motivaciones y actitudes del,» Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 5, n° 1, pp. 31-50, 2006.
- [17] Z. Ramos Proaño, «Estrategia de formación docente para el fortalecimiento del pensamiento crítico en el aprendizaje en la carrera de psicología de la Universidad de Guayaquil,» ESPOL, Guayaquil, 2015.
- [18] L. Pérez P y D. Hernández Ramírez, «La participación docente ante el uso y aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los municipios de Tula de Allande y Tlaxcoapan, Hidalgo,» Universidad Autónoma de Hidalgo, Hidalgo, 2007.
- [19] B. N. Guamán Guaya, «Las metodologías de enseñanza en la etapa de Bachillerato en Ecuador,» Roderic, Valencia, 2022.
- [20] N. Bedregal Alpaca, J. Rodríguez Ramírez, C. Torres Fernández y A. Padrón Alvarez, Diseño de secuencias didácticas para el fortalecimiento de la creatividad y el compromiso en la formación online, Madrid: Dykinson, 2022.
- [21] «"Gamificación" de la enseñanza para ciencia,» Sinética, vol. 10, n° 54, pp. 1-20, 2019.
- [22] P. Colorado Ordóñez y L. A. Gutiérrez Gamboa, Logos Ciencia & Tecnología, vol. 8, n° 1, pp. 148-158, 2016.
- [23] C. Lozada-Ávila y S. Betancur-Gómez, «La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática,» Revista Ingenierías Universidad de Medellín, vol. 16, n° 31, pp. 97-124, 2017.
- [24] A.-M. Ortiz-Colón, Jordán y A. Juan, «Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión,» Educação e Pesquisa, vol. 44, n° 1, p. e173773, 2018.