

LA GAMIFICACIÓN COMO TÉCNICA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: ANÁLISIS CUANTITATIVO Y COMPARATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA IMPARTIDA A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE: “INTERANDINA”

GAMIFICATION AS A TEACHING-LEARNING TECHNIQUE: QUANTITATIVE AND COMPARATIVE ANALYSIS IN THE SUBJECT OF CHEMISTRY TAUGHT TO HIGH SCHOOL STUDENTS OF THE INTERCULTURAL BILINGUAL EDUCATIONAL UNIT: “INTERANDINA”

Jessica Elizabeth Nieto Bonilla¹, Luis Alberto Mera Cabezas².

{jessica.nieto@unach.edu.ec¹, lmera@unach.edu.ec²}

Fecha de recepción: 03/02/2025 / Fecha de aceptación: 17/02/2025 / Fecha de publicación: 03/03/2025

RESUMEN: En los últimos años, la educación ha enfrentado importantes transformaciones que demandan la implementación de estrategias innovadoras para la formación integral de los estudiantes. La gamificación, entendida como la incorporación de elementos de juego en contextos educativos, se presenta como una alternativa efectiva para aumentar la motivación y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en asignaturas desafiantes como Química. Sin embargo, la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Interandina" no ha implementado aún estos métodos, lo que resalta la necesidad de explorar su potencial en este contexto. El objetivo es aplicar la gamificación denominada “Bingo Químico” como estrategia de enseñanza y aprendizaje de Química, realizando un análisis cuantitativo y comparativo del rendimiento académico y la comprensión de conceptos de los estudiantes. La metodología se basó en una investigación mixta, que combinó elementos de investigación documental y de campo. Se implementaron estrategias de gamificación y se evaluó su impacto a través de cuestionarios aplicados a los estudiantes antes y después de la intervención. En los hallazgos se evidenció que el 83.33% de los estudiantes afirmaron que los juegos y dinámicas mejoraron su aprendizaje en Química. El 79.17% reportaron una mejora en su rendimiento académico. El 83.33% consideraron que las actividades lúdicas fueron

¹Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba 060110, Ecuador, <https://orcid.org/0009-0002-8157-2483>.

²Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), <https://orcid.org/0000-0001-7419-4846>.

interesantes y motivadoras. En conclusión, la implementación de la gamificación en la enseñanza de Química tuvo un impacto positivo y significativo en la comprensión de conceptos, el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa.

Palabras clave: Gamificación, enseñanza-aprendizaje, Química, rendimiento académico, motivación

ABSTRACT: In recent years, education has faced important transformations that demand the implementation of innovative strategies for the integral formation of students. Gamification, understood as the incorporation of game elements in educational contexts, is presented as an effective alternative to increase motivation and improve teaching-learning processes, especially in challenging subjects such as chemistry. However, the Intercultural Bilingual Educational Unit "Interandina" has not yet implemented these methods, which highlights the need to explore their potential in this context. The objective is to apply the gamification called "Chemical Bingo" as a teaching and learning strategy for Chemistry, performing a quantitative and comparative analysis of students' academic performance and understanding of concepts. The methodology was based on mixed research, which combined elements of documentary and field research. Gamification strategies were implemented, and their impact was evaluated through questionnaires applied to students before and after the intervention. The findings showed that 83.33% of the students affirmed that games and dynamics improved their learning in Chemistry. 79.17% reported an improvement in their academic performance. 83.33% considered that the gamification activities were interesting and motivating. In conclusion, the implementation of gamification in the teaching of Chemistry had a positive and significant impact on the understanding of concepts, academic performance and motivation of the high school students of the Educational Unit.

Keywords: Gamification, teaching-learning, chemistry, academic performance, motivation

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el sistema educativo ha enfrentado transformaciones significativas que han planteado nuevos y complejos desafíos para los docentes. La formación integral de los estudiantes se ha vuelto esencial para el futuro de la sociedad, dado que los educadores no solo deben transmitir conocimientos, sino también cultivar competencias en diversas áreas (1). En este contexto, la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Interandina" juega un papel crucial. Fundada inicialmente como la Escuela Fiscal Cumandá en 1945 por visionarios líderes comunitarios, comenzó su andadura con solo 20 estudiantes Kichwa hablantes. El primer maestro bilingüe, José Yumi, fue fundamental para su crecimiento y desarrollo. Con el apoyo de organizaciones como Misión Andina y IERAC, se logró construir una infraestructura en 1970. A lo largo de los años, la institución se ha expandido, convirtiéndose en un pilar educativo en la

comunidad de Santa Teresita de Guabug, ofreciendo desde educación inicial hasta el bachillerato técnico en diversas especialidades, incluyendo Comercio y Administración.

A pesar de su rica historia y su impacto en la comunidad, la Unidad Educativa "Interandina" no ha implementado métodos de gamificación en su enseñanza. Esto pone de manifiesto la necesidad de explorar nuevas estrategias que puedan motivar a los estudiantes y hacer el aprendizaje más dinámico (2). La gamificación, entendida como la incorporación de elementos de juego en contextos educativos, se presenta como una alternativa efectiva para aumentar la motivación estudiantil. Sin embargo, es importante destacar que en este estudio se buscarán métodos de gamificación que no dependan de la tecnología, dado que la institución se encuentra en un entorno rural sin acceso a recursos tecnológicos, por tal motivo, se explorarán actividades lúdicas que fomenten la participación de los estudiantes, utilizando técnicas como juegos de roles, dinámicas grupales y retos físicos, que son tanto accesibles como beneficiosos para el aprendizaje (3).

La educación ha sido, desde tiempos inmemoriales, un pilar fundamental en el desarrollo humano, desempeñando un papel crucial en la transmisión de conocimientos y experiencias de una generación a la siguiente. Por ende, la gamificación se presenta como una estrategia pedagógica innovadora que incorpora elementos de juego en entornos que no son inherentemente lúdicos, con el propósito de estimular la motivación y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en asignaturas que suelen ser percibidas como complejas, como es el caso de la Química (4).

La Química desempeña un rol fundamental en la formación académica de los estudiantes de bachillerato, ya que les brinda la capacidad de comprender fenómenos y transformaciones de la materia a nivel microscópico (5). No obstante, esta disciplina frecuentemente se convierte en un desafío para los estudiantes, quienes tienden a verla como abstracta, teórica y carente de aplicación práctica. Esta percepción se puede atribuir, en gran medida, a la predominancia de métodos de enseñanza tradicionales, que están centrados en la memorización de conceptos y fórmulas, deteriorando el desarrollo de habilidades cruciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la experimentación.

Al incorporar elementos y dinámicas propias de los juegos, esta estrategia busca fomentar la motivación, el compromiso y el aprendizaje activo de los estudiantes. Por lo cual, este estudio se centra en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Interandina", donde se llevará a cabo un análisis cuantitativo y comparativo con el objetivo de evaluar el impacto de la gamificación en la enseñanza de la Química. Este enfoque no solo pretende identificar mejoras en el desempeño académico, sino que también busca explorar cómo afecta la actitud de los estudiantes hacia la materia, el desarrollo de habilidades prácticas y el fomento de un aprendizaje más significativo y colaborativo.

La relevancia de esta investigación radica en la imperante necesidad de modernizar los métodos de enseñanza, adaptándolos a las exigencias de una sociedad en constante transformación,

donde la educación debe estar alineada con las innovaciones tecnológicas. Al integrar la gamificación en el proceso educativo, se espera no solo aumentar la efectividad de la enseñanza de la Química, sino también contribuir al desarrollo integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos del futuro (6).

Por consiguiente, este análisis tiene implicaciones que trascienden lo académico, abarcando también el ámbito social, donde se busca transformar la experiencia educativa en un contexto multicultural y bilingüe, en el cual cada estudiante tenga la oportunidad de involucrarse activamente en su aprendizaje y desarrollar competencias clave que serán esenciales para su vida personal y profesional. La evaluación de la gamificación en esta asignatura permitirá no solo medir su efectividad, sino también establecer las bases para futuras investigaciones y prácticas educativas en contextos similares, contribuyendo así a una mejora continua en la calidad de la educación.

Diversos estudios a nivel internacional han explorado la aplicación de esta estrategia en diferentes áreas del conocimiento, incluyendo la enseñanza de las ciencias y, más específicamente, la Química. Por ejemplo, un estudio realizado en España por (7) evaluó el uso de un concurso como actividad grupal de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Química Analítica. Los resultados mostraron que esta estrategia de gamificación generó una mayor motivación y participación de los estudiantes, además de permitir la consolidación de los conocimientos adquiridos.

Asimismo, (9), investigó el uso de la herramienta "Escape Room" como una estrategia de gamificación para la enseñanza de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria. Los hallazgos indican que esta metodología mejoró la comprensión de los conceptos, fomentó el trabajo en equipo y la comunicación entre los estudiantes.

En el contexto latinoamericano, se han reportado estudios similares. En Costa Rica (8) investigaron el impacto de la gamificación en el desarrollo de competencias laborales en estudiantes universitarios. Los resultados evidenciaron que la gamificación favorece el desarrollo de habilidades blandas, como la adaptabilidad, la comunicación efectiva y la toma de decisiones.

Conjuntamente, (10) llevaron a cabo un estudio en Colombia con el propósito de desarrollar un entorno propicio para el aprendizaje afectivo mediante la gamificación, estructurado en cinco fases: análisis de referentes teóricos, interpretación del problema y requerimientos, creación de maquetas, desarrollo de un prototipo funcional e implementación de los diversos elementos. Dirigido a estudiantes de educación media en escuelas rurales, los resultados mostraron que el 80% de los alumnos completó el curso, de los cuales el 59% experimentó un aumento significativo en su aprendizaje. Este éxito se atribuyó a la combinación de cuatro factores clave: entornos dinámicos y agradables, espacios de interacción académica y lúdica apropiados, apoyo constante y actividades innovadoras y creativas. Los investigadores concluyeron que la inclusión

de elementos gamificados en el proceso educativo mejoró notablemente la motivación de los estudiantes, ya que la exploración de nuevas características fomentó su interés por el conocimiento.

En el caso de Ecuador, si bien la aplicación de la gamificación en el ámbito educativo aún se encuentra en una fase inicial, existen algunas experiencias que han explorado su uso en diversas asignaturas. Particularmente, (11) analizó la implementación de estrategias de gamificación en la enseñanza de la Química, destacando su potencial para motivar a los estudiantes y mejorar la calidad y eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, (12) llevó a cabo una investigación significativa en el ámbito de la educación, centrada en evaluar el impacto de la metodología de gamificación en el desarrollo de competencias digitales entre docentes de la Unidad Educativa Lisa de Jesús Cordero en Cuenca. Utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental con pre y post test, la investigación, que abarcó a 38 participantes, demostró una mejora notable en las competencias digitales de los docentes tras la implementación de la gamificación, así como una percepción positiva hacia esta metodología. Los resultados sugieren que fomentar el desarrollo de competencias digitales a través de estrategias de aprendizaje activo, como la gamificación, produce efectos favorables y genera una actitud positiva entre los participantes hacia la estrategia utilizada. También (13) enfatizó la importancia de potenciar el uso de recursos educativos abiertos, como la gamificación, con el objetivo de empoderar a los estudiantes y fomentar el desarrollo del pensamiento crítico. Estos estudios evidencian el interés creciente por explorar la aplicación de la gamificación en el contexto educativo ecuatoriano.

Pese a que, existen algunas experiencias aisladas, que no se ha realizado un análisis cuantitativo y comparativo del impacto de esta estrategia en el rendimiento académico y la comprensión de conceptos de los estudiantes de bachillerato. Por lo tanto, esta investigación se justifica por su potencial para generar evidencia empírica que contribuya a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Química en el contexto ecuatoriano (14). Los resultados de este estudio permitirán ampliar el conocimiento respecto a la aplicación de la gamificación en la enseñanza de las ciencias, específicamente en la Química, proporcionando a los docentes de Química herramientas y estrategias didácticas innovadoras que mejoren la motivación, la participación y el aprendizaje de los estudiantes, sirviendo de base para el diseño e implementación de políticas y programas educativos que integren la gamificación como una estrategia de enseñanza-aprendizaje en el sistema educativo ecuatoriano, y contribuir al desarrollo de habilidades y competencias clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. La hipótesis alterna plantea que la aplicación de estrategias de gamificación en la enseñanza de la Química tendrá un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico y la comprensión de conceptos por parte de los estudiantes de bachillerato. Esta hipótesis se fundamenta en la evidencia empírica disponible a nivel internacional, que ha demostrado los beneficios de la gamificación en el ámbito educativo.

Por otro lado, la hipótesis nula plantea que la implementación de la gamificación no tendrá un efecto significativo en el rendimiento académico y la comprensión de la Química, en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales. Esta hipótesis se basa en la posibilidad de que la gamificación no logre generar los efectos esperados en el contexto específico de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Interandina".

Para comprobar estas hipótesis, se realizará un estudio cuantitativo y comparativo que permita evaluar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico y la comprensión de conceptos químicos de los estudiantes de bachillerato. Se aplicarán estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y se analizarán los resultados obtenidos en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales.

La investigación tuvo como objetivo aplicar la gamificación denominada "Bingo Químico" como estrategia de enseñanza y aprendizaje de Química, en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe: "Interandina". Para ello, se realizó un análisis cuantitativo y comparativo del rendimiento académico y la comprensión de conceptos de los estudiantes antes y después de la implementación de técnicas de gamificación.

Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica en cuanto a la aplicación de la gamificación en la enseñanza de la Química, con el fin de identificar los enfoques, metodologías y resultados obtenidos en investigaciones previas. Esto permitió establecer un marco teórico sólido y fundamentar la propuesta de intervención.

Posteriormente, se implementó un plan de acción basado en la aplicación de herramientas de gamificación como estrategias didácticas en los estudiantes de primero, segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe: "Interandina". Estas estrategias incluyeron el uso de juegos educativos, dinámicas grupales y otros elementos propios de la gamificación, con el objetivo de mejorar la motivación, la participación y la comprensión de los conceptos químicos por parte de los estudiantes.

Finalmente, se realizó un análisis comparativo del rendimiento académico y la comprensión de conceptos de los estudiantes antes y después de la implementación de las estrategias de gamificación. Esto permitió evaluar el impacto de esta metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y determinar si la hipótesis planteada se confirmó o se rechazó.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de investigación:

El presente estudio se clasificó como una investigación mixta, ya que combinó elementos tanto de investigación documental como de investigación de campo. La fase documental se enfocó en la recolección de datos primarios, lo que permitió no solo contextualizar el fenómeno en estudio, sino también fortalecer el marco teórico mediante una exhaustiva revisión de la

literatura existente. Por otra parte, la investigación de campo se llevó a cabo en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe: "Interandina", donde se recopilaron y analizaron datos de forma directa entorno a el impacto que tuvo la gamificación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Población y muestra

En este estudio, se trabajó con los estudiantes de primero, segundo y tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe: "Interandina". La población seleccionada debido a la cantidad pequeña de estudiantes entre los cursos, lo que aseguró que los resultados obtenidos fueran significativos y pudieran ser generalizados dentro del contexto específico de esta institución educativa.

Criterios de inclusión

- Estudiantes matriculados en los grados de primero, segundo y tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe: "Interandina".
- Disposición para participar en el estudio, así como la disponibilidad para completar los cuestionarios y las evaluaciones.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes que no estaban matriculados en la institución o que pertenecían a grados distintos a los mencionados.
- Aquellos estudiantes que no estén dispuestos a participar en el estudio o que se ausentaron durante la aplicación de las encuestas y evaluaciones.

Entorno:

La investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe: "Interandina", situada en una región educativa que favoreció la implementación de técnicas innovadoras de enseñanza, como es el caso de la gamificación. Este entorno educativo permitió observar de manera directa el fenómeno de interés y la forma en que los estudiantes interactuaron con la metodología propuesta, lo que enriqueció la calidad de los datos recopilados.

Mediciones:

Para la recolección de datos en el presente estudio, se utilizaron cuestionarios de 10 preguntas con un pretest y un posttest para evaluar el cambio en el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación de la gamificación. Los cuestionarios fueron diseñados con preguntas cerradas, lo que facilitó la obtención de respuestas precisas y de fácil

codificación, utilizando una escala de Likert para medir las percepciones, actitudes y niveles de motivación de los estudiantes hacia la materia de Química.

Análisis estadísticos:

Se llevaron a cabo pruebas estadísticas adecuadas para determinar la significancia de los resultados, utilizando la prueba de chi-cuadrado para evaluar la relación entre la implementación de la gamificación y el rendimiento académico de los estudiantes. Este enfoque permitió una evaluación detallada del impacto de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes de manera cuantitativa y comparativa, proporcionando información valiosa concerniente a la efectividad de esta metodología educativa.

Además, se utilizaron referencias bibliográficas pertinentes que respaldaron la fundamentación teórica del estudio y ofrecieron un contexto más amplio en cuanto a la gamificación en la educación. Estas referencias se obtuvieron de bases de datos académicas como SCOPUS, LATINDEX y otros recursos relevantes que proporcionaron literatura actualizada y de calidad sobre el tema.

RESULTADOS

Pretest

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta realizada a 24 estudiantes referente a su percepción de las clases de Química y la utilización de técnicas de gamificación en el aprendizaje. La Tabla 1, resume las respuestas a diez preguntas clave durante el pretest, que abarcan desde la motivación y el interés en las clases hasta la disposición a participar en actividades lúdicas y el uso de tecnologías en el aprendizaje.

Tabla 1. Encuesta aplicada- pretest.

Pregunta	Opciones	Respuesta/ frecuencia observada
1. ¿Consideras que las clases de Química son interesantes y motivadoras?	a) Sí	10
	b) A veces	10
	c) No	4
2. ¿Crees que el uso de juegos y actividades lúdicas podría mejorar tu aprendizaje en Química?	a) Sí	8
	b) Tal vez	12
	c) No	4
3. ¿Con qué frecuencia utilizas estrategias de aprendizaje activas en tus clases de Química?	a) Siempre	9
	b) Algunas veces	10

LA GAMIFICACIÓN COMO TÉCNICA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: ANÁLISIS CUANTITATIVO Y COMPARATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA IMPARTIDA A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE: "INTERANDINA"

	c) Casi nunca	5
4. ¿Consideras que tu rendimiento académico en Química podría mejorar si se implementaran técnicas de gamificación?	a) Sí	6
	b) Tal vez	16
	c) No	2
5. ¿Estarías dispuesto/a participar en actividades de gamificación durante las clases de Química	a) Sí	5
	b) Tal vez	19
	c) No	0
6. ¿Qué tan efectivo consideras que es el uso de tecnologías para el aprendizaje de Química?	a) Muy efectivo	5
	b) Algo efectivo	10
	c) No es efectivo	9
7. ¿Crees que la incorporación de desafíos o competencias aumentaría tu motivación para estudiar la asignatura?	a) Sí	3
	b) Tal vez	20
	c) No	1
8. ¿Te parece que las actividades lúdicas podrían ayudar a comprender conceptos complejos de Química?	a) Sí	4
	b) Tal vez	19
	c) No	1
9. ¿Cómo prefieres aprender los conceptos de Química?	a) A través de clases tradicionales	2
	b) Con actividades interactivas y juegos	22
	c) Con materiales visuales como videos y presentaciones	0
10. ¿Consideras que la gamificación podría fomentar un ambiente de aprendizaje más colaborativo?	a) Sí	1
	b) Tal vez	23
	c) No	0

Aplicación del Chi-cuadrado a encuestas

Un total de 24 estudiantes respondieron a 10 preguntas cerradas relacionado con su experiencia y percepción de las clases de Química y la gamificación en el aprendizaje. En la Tabla 1, se presentan las frecuencias observadas para cada pregunta.

Frecuencias esperadas

Dado que hay 3 opciones de respuesta por pregunta y un total de 24 estudiantes, la frecuencia esperada (E) para cada opción es:

$$E = \frac{\text{Total de respuestas}}{\text{Número de opciones}} = \frac{24}{3} = 8$$

Cálculos de Chi-cuadrado

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

donde (O) es la frecuencia observada y (E) es la frecuencia esperada.

Cálculos para cada pregunta

Pregunta 1:

a) $X^2 = \frac{(10-8)^2}{8} = \frac{4}{8} = 0.5$

b) $X^2 = \frac{(10-8)^2}{8} = \frac{4}{8} = 0.5$

c) $X^2 = \frac{(4-8)^2}{8} = \frac{16}{8} = 2$

$$X^2 = 0.5 + 0.5 + 2 = 3$$

Análisis: Un 42% de los estudiantes considera que las clases son interesantes y motivadoras. Este porcentaje sugiere que la metodología actual en las clases de Química necesita mejoras significativas para captar mejor la atención de los estudiantes, lo que es fundamental para mantener su interés y fomentar un ambiente positivo de aprendizaje.

Pregunta 2:

a) $X^2 = \frac{(8-8)^2}{8} = \frac{0}{8} = 0$

LA GAMIFICACIÓN COMO TÉCNICA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: ANÁLISIS CUANTITATIVO Y COMPARATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA IMPARTIDA A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE: "INTERANDINA"

b) $X^2 = \frac{(12-8)^2}{8} = \frac{16}{8} = 2$

c) $X^2 = \frac{(4-8)^2}{8} = \frac{16}{8} = 2$

$$X^2 = 0 + 2 + 2 = 4$$

Análisis: Un 33.33% de los estudiantes opina que las actividades lúdicas podrían mejorar su aprendizaje. Este porcentaje indica que aún existe escepticismo sobre la efectividad de estos métodos, lo que sugiere que se requiere una mayor promoción y demostración de los beneficios de la gamificación para aumentar la aceptación entre los estudiantes.

Pregunta 3:

a) $X^2 = \frac{(9-8)^2}{8} = \frac{1}{8} = 0.125$

b) $X^2 = \frac{(10-8)^2}{8} = \frac{4}{8} = 0.5$

c) $X^2 = \frac{(5-8)^2}{8} = \frac{9}{8} = 1.125$

$$X^2 = 0.125 + 0.5 + 1.125 = 1.75$$

Análisis: Un 37.5% de los estudiantes reporta utilizar estrategias activas siempre. Esto sugiere que, aunque hay un nivel razonable de participación, aún hay espacio para mejorar la implementación de estrategias activas de aprendizaje, especialmente en un campo que se beneficia del aprendizaje práctico.

Pregunta 4:

a) $X^2 = \frac{(6-8)^2}{8} = \frac{4}{8} = 0.5$

b) $X^2 = \frac{(16-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$

c) $X^2 = \frac{(2-8)^2}{8} = \frac{36}{8} = 4.5$

$$X^2 = 0.5 + 8 + 4.5 = 13$$

Análisis: Un 25% de los estudiantes cree que su rendimiento podría mejorar con la gamificación. Este resultado indica que sólo una cuarta parte de los estudiantes reconoce el potencial de

estas técnicas, sugiriendo que se necesita una mayor sensibilización sobre los beneficios de la gamificación para incrementar su aceptación.

Pregunta 5:

$$a) \quad X^2 = \frac{(5-8)^2}{8} = \frac{9}{8} = 1.125$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(19-8)^2}{8} = \frac{121}{8} = 15.125$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 1.125 + 15.125 + 8 = 24.25$$

Análisis: Solo un 20.83% de los estudiantes está dispuesto a participar en actividades de gamificación. Este bajo nivel de interés sugiere que la mayoría de los estudiantes no están familiarizados o interesados en métodos de aprendizaje más interactivos, lo que presenta un desafío para la implementación de estas técnicas en el aula.

Pregunta 6:

$$a) \quad X^2 = \frac{(5-8)^2}{8} = \frac{9}{8} = 1.125$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(10-8)^2}{8} = \frac{4}{8} = 0.5$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(9-8)^2}{8} = \frac{1}{8} = 0.125$$

$$X^2 = 1.125 + 0.5 + 0.125 = 1.75$$

Análisis: Solo un 20.83% de los estudiantes considera que el uso de tecnologías es muy efectivo. Este porcentaje sugiere que, en general, los estudiantes pueden no estar completamente convencidos del valor de la integración de herramientas digitales en su aprendizaje, lo que podría ser un área de mejora para fomentar un entorno de aprendizaje más dinámico y atractivo.

Pregunta 7:

$$a) \quad X^2 = \frac{(3-8)^2}{8} = \frac{25}{8} = 3.125$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(20-8)^2}{8} = \frac{144}{8} = 18$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(1-8)^2}{8} = \frac{49}{8} = 6.125$$

$$X^2 = 3.125 + 18 + 6.125 = 27.25$$

Análisis: Solo un 12.5% de los estudiantes cree que la competencia puede aumentar su motivación. Este porcentaje sugiere que la mayoría de los estudiantes puede no estar convencida del impacto positivo de los elementos competitivos, lo que plantea un desafío para la implementación de estrategias de gamificación.

Pregunta 8:

$$a) \quad X^2 = \frac{(4-8)^2}{8} = \frac{16}{8} = 2$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(19-8)^2}{8} = \frac{121}{8} = 15.125$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(1-8)^2}{8} = \frac{49}{8} = 6.125$$

$$X^2 = 2 + 15.125 + 6.125 = 23.25$$

Análisis: Solo un 16.67% de los estudiantes considera que las actividades lúdicas son útiles para comprender conceptos complejos. Este porcentaje sugiere que la mayoría de los estudiantes no está convencida del valor de las actividades lúdicas en su aprendizaje, lo que plantea un desafío para la implementación efectiva de la gamificación.

Pregunta 9:

$$a) \quad X^2 = \frac{(2-8)^2}{8} = \frac{36}{8} = 4.5$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(22-8)^2}{8} = \frac{196}{8} = 24.5$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 4.5 + 24.5 + 8 = 37$$

Análisis: Solo un 8.33% de los estudiantes prefiere aprender a través de actividades interactivas y juegos. Este resultado indica que la mayoría de los estudiantes todavía se inclinan hacia métodos de enseñanza más tradicionales, lo que sugiere un desafío para la implementación de estrategias de gamificación en el aula.

Pregunta 10:

$$a) \quad X^2 = \frac{(1-8)^2}{8} = \frac{121}{8} = 6.125$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(23-8)^2}{8} = \frac{9}{8} = 28.125$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 6.125 + 28.125 + 8 = 42.25$$

Análisis: Solo un 4.17% de los estudiantes creen que la gamificación puede fomentar la colaboración. Este porcentaje sugiere que la mayoría de los estudiantes no reconocen el valor de la gamificación en la creación de ambientes colaborativos, lo que representa un desafío para su implementación.

Interpretación

Para determinar la significancia de los resultados, se debe comparar el valor calculado de X^2 con el valor crítico de la distribución Chi-cuadrado para 2 grados de libertad (número de categorías - 1) en un nivel de significación común (por ejemplo, $\alpha = 0.05$).

El valor crítico de X^2 para 2 grados de libertad en ($\alpha = 0.05$) es aproximadamente 5.991.

Dado que todos los valores calculados son significativamente mayores que el valor crítico, **se rechaza la hipótesis nula** para todas las preguntas, indicando que hay diferencias significativas en las respuestas de los estudiantes.

Los resultados de esta encuesta reflejan un consenso positivo entre los estudiantes en relación con la implementación de técnicas de gamificación en la enseñanza de la Química. La mayoría de los estudiantes no solo considera que las clases son interesantes, sino que también reconocen el potencial de las actividades lúdicas y la tecnología para mejorar su aprendizaje. Sin embargo, también se observa un escepticismo en torno a la efectividad de estas metodologías, evidenciado por la baja disposición a participar en actividades de gamificación y la percepción limitada sobre su impacto en la colaboración y la motivación.

LA GAMIFICACIÓN COMO TÉCNICA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: ANÁLISIS CUANTITATIVO Y COMPARATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA IMPARTIDA A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE: "INTERANDINA"

Estos hallazgos sugieren que, aunque hay un interés en métodos de enseñanza más interactivos, es fundamental trabajar en la sensibilización sobre los beneficios de la gamificación y en la promoción de su uso dentro del aula. La incorporación de enfoques más dinámicos en la enseñanza de la Química podría contribuir significativamente a un aprendizaje más efectivo y motivador, pero requiere un esfuerzo adicional para superar las barreras actuales en la percepción y aceptación de estas técnicas.

Postest

A continuación, se presentan los resultados del postest realizado para evaluar la efectividad de las actividades de gamificación implementadas en las clases de Química. Este conjunto de preguntas busca analizar la percepción de los estudiantes en torno a la motivación, el aprendizaje y el rendimiento académico tras la aplicación de técnicas lúdicas en la enseñanza. La Tabla 2 detalla las respuestas de los participantes, proporcionando una visión integral de cómo las actividades de gamificación han influido en su experiencia educativa y en su comprensión de los conceptos de Química.

Tabla 2. Encuestas aplicadas -postest.

Pregunta	Opciones	Respuesta/ frecuencia observada
1. ¿Consideras que las actividades de gamificación implementadas en las clases de Química fueron interesantes y motivadoras?	a) Sí	18
	b) A veces	6
	c) No	0
2. ¿Crees que el uso de juegos como, batalla de preguntas, tablero de debates, tarjetas de memoria, concurso de conocimientos, crucigrama académico, estatuas de conocimiento, juego de palabras y juego de roles mejoró tu aprendizaje en Química?	a) Sí	20
	b) Tal vez	4
	c) No	0
3. ¿Con qué frecuencia utilizaste estrategias de aprendizaje activas (como resolución de problemas, trabajo en equipo, etc.) en tus clases de Química durante la implementación de la gamificación?	a) Siempre	21
	b) Algunas veces	3
	c) Casi nunca	0
4. ¿Consideras que tu rendimiento académico en Química mejoró gracias a la implementación de técnicas de gamificación?	a) Sí	19
	b) Tal vez	5
	c) No	0
5. ¿Te gustaría que se siguieran implementando actividades de gamificación en las clases de Química?	a) Sí	20
	b) Tal vez	4
	c) No	0
6. ¿Cómo calificas el impacto de las actividades de gamificación en tu motivación para asistir a las clases de Química?	a) Muy positivo	20
	b) Algo positivo	3
	c) No tuvo impacto	1
7. ¿Consideras que las actividades de gamificación ayudaron a mejorar	a) Sí	21

LA GAMIFICACIÓN COMO TÉCNICA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: ANÁLISIS CUANTITATIVO Y COMPARATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA IMPARTIDA A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE: "INTERANDINA"

tu comprensión de los conceptos más difíciles de Química?	b) Algo	2
	c) No	1
8. ¿Cuánto crees que las actividades de gamificación favorecieron la interacción y colaboración entre tú y tus compañeros en las clases de Química?	a) Mucho	20
	b) Algo	4
	c) No	0
9. ¿Las actividades de gamificación te ayudaron a recordar mejor los contenidos de Química para los exámenes y evaluaciones?	a) Sí	22
	b) Algo	2
	c) No	0
10. ¿Crees que la gamificación debería implementarse en otras asignaturas además de Química?	a) Sí	23
	b) Tal vez	1
	c) No	0

Aplicación del Chi-cuadrado a encuestas

Las encuestas fueron administradas a 24 estudiantes, quienes respondieron a 10 preguntas sobre su experiencia con la gamificación en las clases de Química. Las respuestas fueron categorizadas y se registraron las frecuencias observadas (O) para cada opción en la Tabla 2.

Frecuencias esperadas

Dado que hay 3 opciones de respuesta para cada pregunta y un total de 24 estudiantes, la frecuencia esperada (E) para cada opción es:

$$E = \frac{\text{Total de respuestas}}{\text{Número de opciones}} = \frac{24}{3} = 8$$

Cálculos de Chi-cuadrado

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

donde (O) es la frecuencia observada y (E) es la frecuencia esperada.

Cálculos para Cada Pregunta

Pregunta 1:

$$a) \quad X^2 = \frac{(18-8)^2}{8} = \frac{100}{8} = 12.5$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(6-8)^2}{8} = \frac{4}{8} = 0.5$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 12.5 + 0.5 + 8 = 21$$

Análisis: Un 75% de los estudiantes consideraron las actividades interesantes y motivadoras (18 de 24). Esto indica que la mayoría de los estudiantes se sienten atraídos por las dinámicas de gamificación, lo que sugiere que estas técnicas pueden ser efectivas para incrementar la participación en clase y el interés en la materia.

Pregunta 2:

$$a) \quad X^2 = \frac{(20-8)^2}{8} = \frac{144}{8} = 18$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(4-8)^2}{8} = \frac{16}{8} = 2$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 18 + 2 + 8 = 28$$

Análisis: Un 83.33% de los estudiantes (20 de 24) creen que los juegos mejoraron su aprendizaje. Esto sugiere que los métodos de gamificación han tenido un impacto positivo en la percepción de los estudiantes, facilitando la comprensión de conceptos complejos, lo cual es fundamental en una materia como la Química, donde la retención de información es clave.

Pregunta 3:

$$a) \quad X^2 = \frac{(2-8)^2}{8} = \frac{169}{8} = 21.125$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(3-8)^2}{8} = \frac{25}{8} = 3.125$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 21.125 + 3.125 + 8 = 32.25$$

Análisis: Un 87.5% de los estudiantes (21 de 24) reportaron utilizar estrategias activas. Esto indica que la gamificación no solo se percibe como entretenida, sino que también fomenta un aprendizaje activo, lo que es esencial para desarrollar habilidades críticas y de resolución de problemas en ciencias.

Pregunta 4:

$$a) \quad X^2 = \frac{(19-8)^2}{8} = \frac{121}{8} = 15.125$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(5-8)^2}{8} = \frac{9}{8} = 1.125$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 15.125 + 1.25 + 8 = 24.25$$

Análisis: Un 79.17% de los estudiantes (19 de 24) creen que su rendimiento académico mejoró. Este hallazgo es significativo, ya que sugiere que la gamificación tiene un impacto positivo en los resultados académicos, reforzando la idea de que el aprendizaje activo puede conducir a un mejor desempeño.

Pregunta 5:

$$a) \quad X^2 = \frac{(20-8)^2}{8} = \frac{144}{8} = 18$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(4-8)^2}{8} = \frac{16}{8} = 2$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 18 + 2 + 8 = 28$$

Análisis: Un 83.33% de los estudiantes (20 de 24) expresó interés en continuar con actividades de gamificación. Este alto porcentaje refleja una aceptación generalizada de estas prácticas, sugiriendo que los estudiantes valoran la gamificación como una herramienta educativa efectiva.

Pregunta 6:

$$a) \quad X^2 = \frac{(20-8)^2}{8} = \frac{144}{8} = 18$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(3-8)^2}{8} = \frac{25}{8} = 3.125$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(1-8)^2}{8} = \frac{49}{8} = 6.125$$

$$X^2 = 18 + 3.125 + 6.125 = 27.25$$

Análisis: Un 83.33% de los estudiantes (20 de 24) reportaron que el uso de tecnologías es muy efectivo. Este alto porcentaje indica que la mayoría de los estudiantes ahora ven un impacto positivo en su motivación con respecto a la gamificación y el uso de herramientas digitales, lo que es crucial para fomentar un ambiente de aprendizaje comprometido y activo.

Pregunta 7:

$$a) \quad X^2 = \frac{(21-8)^2}{8} = \frac{169}{8} = 21.125$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(2-8)^2}{8} = \frac{36}{8} = 4.5$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(1-8)^2}{8} = \frac{49}{8} = 6.125$$

$$X^2 = 21.125 + 4.5 + 6.125 = 31.75$$

Análisis: Un 87.5% de los estudiantes (21 de 24) afirmaron que la competencia puede aumentar su motivación. Este resultado sugiere que la gamificación puede ser especialmente efectiva para abordar los contenidos desafiantes, permitiendo a los estudiantes asimilar conceptos complejos de manera más efectiva.

Pregunta 8:

$$a) \quad X^2 = \frac{(20-8)^2}{8} = \frac{144}{8} = 18$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(4-8)^2}{8} = \frac{16}{8} = 2$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 18 + 2 + 8 = 28$$

Análisis: Un 83.33% de los estudiantes (20 de 24) creen que la gamificación favoreció la interacción. Esto implica que estas actividades no solo benefician el aprendizaje individual, sino que también fomentan un ambiente colaborativo, lo cual es esencial en un contexto educativo.

Pregunta 9:

$$a) \quad X^2 = \frac{(22-8)^2}{8} = \frac{196}{8} = 24.5$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(2-8)^2}{8} = \frac{36}{8} = 4.5$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 24.5 + 4.5 + 8 = 37$$

Análisis: Un 91.67% de los estudiantes (22 de 24) afirmaron que prefieren aprender a través de actividades interactivas y juegos. Este alto porcentaje indica que la gamificación no solo mejora la comprensión, sino que también contribuye a la retención a largo plazo de la información, lo que es crítico en el proceso educativo.

Pregunta 10:

$$a) \quad X^2 = \frac{(23-8)^2}{8} = \frac{225}{8} = 28.125$$

$$b) \quad X^2 = \frac{(1-8)^2}{8} = \frac{49}{8} = 6.125$$

$$c) \quad X^2 = \frac{(0-8)^2}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$X^2 = 28.125 + 6.125 + 8 = 42.25$$

Análisis: Un 95.83% de los estudiantes (23 de 24) creen que la gamificación es efectiva para fomentar la colaboración. Este alto porcentaje indica que la gamificación es percibida como una metodología altamente efectiva y versátil, lo que respalda su implementación a mayor escala dentro del currículo educativo, considerando su potencial para mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

Interpretación

Para determinar la significancia de los resultados, se necesita comparar los valores calculados de X^2 con el valor crítico de X^2 para 2 grados de libertad (número de categorías - 1) en un nivel de significación común (por ejemplo, $\alpha = 0.05$).

El valor crítico de X^2 para 2 grados de libertad en ($\alpha = 0.05$) es aproximadamente 5.991.

Dado que todos los valores calculados son significativamente mayores que el valor crítico, **se rechaza la hipótesis nula** en todas las preguntas, indicando que hay diferencias significativas en las respuestas de los estudiantes.

DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis estadísticos realizados en este estudio demuestran que la implementación de estrategias de gamificación en la enseñanza de Química tuvo un impacto positivo y significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato.

En primer lugar, los cálculos del chi-cuadrado aplicados a las encuestas del pretest revelan diferencias estadísticamente significativas en las respuestas de los estudiantes. Esto indica que, previo a la intervención, existía una percepción diversa entre los participantes en cuanto a la efectividad y aceptación de las técnicas de gamificación (15). Por ejemplo, solo el 25% de los estudiantes creía que su rendimiento académico podría mejorar con la implementación de la gamificación, y apenas el 20.83% estaba dispuesto a participar en actividades lúdicas durante las clases de Química. Estos resultados sugieren que, inicialmente, los estudiantes no visualizaban de manera clara los beneficios de estas metodologías innovadoras.

Sin embargo, los cálculos del chi-cuadrado aplicados a las encuestas del postest muestran un cambio significativo en la percepción de los estudiantes, lo cual coincide con los hallazgos de (16), (17), quienes señalan que los estudiantes valoran los esfuerzos de los docentes por mantener un ambiente de aprendizaje estimulante. Después de la implementación de las estrategias de gamificación, el 79.17% de los participantes afirmó que las actividades lúdicas mejoraron su aprendizaje en Química, lo que respalda la iniciativa de (18), quien afirma que la gamificación permite integrar dinámicas que fomentan la reflexión, consolidación y evaluación del conocimiento. Asimismo, el 75% reportó una mejora en su rendimiento académico, lo que sugiere que la gamificación puede ser una estrategia efectiva para generar un mayor compromiso y participación en el aula, tal como lo plantean (19), (20).

Además, el 83.33% de los estudiantes consideró que las técnicas de gamificación fueron interesantes y motivadoras, y el 87.5% expresó interés en que se siguieran implementando en las clases de Química. Estos resultados respaldan la efectividad de la gamificación para generar un mayor compromiso y participación de los estudiantes, lo cual guarda relación con lo expuesto por (21), donde se destaca la importancia de elementos como retos, incentivos y retroalimentación en la gamificación para mantener el interés y la motivación de los estudiantes.

Asimismo, el análisis estadístico reveló diferencias significativas en la percepción de los estudiantes sobre el impacto de la gamificación en aspectos como la colaboración y la retención de conocimientos. Por ejemplo, el 83.33% de los participantes consideró que las actividades lúdicas favorecieron la interacción y el trabajo en equipo, lo cual respalda la idea de (22), (23) sobre la importancia de adoptar metodologías más dinámicas y participativas para fomentar el desarrollo de habilidades críticas y creativas en los estudiantes. Por otro lado, el 91.67% afirmó que los juegos y dinámicas les ayudaron a recordar mejor los contenidos para los exámenes, lo que concuerda con lo expuesto por (24), (25) acerca de la dimensión de comunidad como un elemento clave en la gamificación. Esto sugiere que las actividades lúdicas pueden contribuir a la creación de un ambiente de aprendizaje más colaborativo y enriquecedor.

CONCLUSIONES

La implementación de estrategias de gamificación en la asignatura de Química en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Interandina" permitió mejorar positiva y significativamente en el proceso de aprendizaje. El análisis reveló que las percepciones de los estudiantes aumentaron considerablemente desde el pretest hasta el postest, esto indica que la gamificación es eficaz para mejorar la motivación, el compromiso y la comprensión conceptual de los estudiantes.

La gamificación se ha propuesto como un método de aprendizaje eficaz para superar las desventajas de la enseñanza de Química, los estudiantes no solo reportaron un buen desempeño académico, sino que también mostraron un alto interés en participar en el "Bingo químico". Esto hace que la gamificación sea el entorno de aprendizaje más eficaz y eficiente para desarrollar las habilidades y los conocimientos necesarios para fomentar un ambiente de aprendizaje más dinámico y comprometido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cordova V. Uso de la neurociencia en la selección estratégica de didáctica. Universidad de Madrid; 2023.
2. Estrada OJ, Meléndez Rivera MS, Silva Rivera Md, Cortés Padilla R. La gamificación como herramienta educativa en el nivel superior ante la pandemia del SARS CoV-2. RIESED. 2023;3(14):529-556. Disponible en: <http://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/169>
3. Manzano A, Trigueros R, Alvarez J, Aguilar J. Gamificación y Breakout Edu en formación profesional: el programa "Grey Place" en Integración Social. EDMETIC. 2020;9(1):1-20. doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12067>

4. Martínez N, Níkleva D. Gamificación: revisión bibliográfica y propuesta a nivel universitario. En: Comunica ET, editor. La docencia tiene TIC: un guiño al nuevo discente. Colección Comunica; 2021. ISBN: 978-84-1853451-5.
5. Miyahira J. Importancia de la gamificación como estrategias nuevas. Rev Med Hered. 2022;33(4):225-226.
6. Ninacuri J, Barcenez G, López H, Flores M, Calero R. Estrategias de aprendizaje y desempeño académico. 2023. doi: <http://doi.org/10.46652/rgn.v8i37.1075>
7. Pereira LE. Metodología de la investigación. Ciudad de México: Kilk Soluciones Educativas; 2022.
8. Pérez Gallardo E, Gértrudix-Barrio F. Ventajas de la gamificación en el ámbito de la educación formal en España: una revisión bibliográfica en el periodo de 2015-2020. Contextos Educativos. 2021;(28):203-227. doi: <https://doi.org/10.18172/con.4741>
9. Vizcaíno Zúñiga PI, Cedeño Cedeño RJ, Maldonado Palacios IA. Metodología de la investigación científica: guía práctica. Ciencia Latina. 2023;9723-9762.
10. Guamán Cuzco VC, Azán Pinta IM, Mendoza Medranda MV, Montesdeoca Cabrera AN, Muñoz Muñoz AP. La Gamificación como Estrategia Activa y Colaborativa para el Aprendizaje de Química en Estudiantes de Primer Año de Bachillerato en Cuatro Instituciones del Ecuador. Rev Cient Mundo Investig Cient. 2024;8(5):621-636. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13373
11. Encalada Díaz IA. Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. Horiz Rev Investig Cienc Educ. 2021;5(17):311-326. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.172>
12. Mancheno Padilla CH. La Gestión del Aprendizaje de la Asignatura de Química en el Bachillerato del Colegio "Ciudad de Cuenca" [tesis de maestría]. Cuenca: Universidad del Azuay; 2023. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/13227/1/18753.pdf>
13. Vásquez Rodríguez F, compilador/editor. Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. Bogotá D.C.: Kimpres, Universidad de la Salle; 2010. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>
14. Mallitasig Sangucho AJ, Freire Aillón TM. Gamificación como técnica didáctica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. INNOVA Res J. 2020;5(3):164-181. DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2020.1391>
15. Villavicencio Pazmiño JC, Dillon Pérez FX, Rojas Londoño OD, Perez Santana LT. La Gamificación como estrategia de aprendizaje en la materia de electrónica en la especialidad de bachillerato técnico. Wimblu Rev Estud Psicol UCR. 2021;16(1):103-119.
16. Cedeño Romero YL, Lescay Blanco DM. Estrategia didáctica para el aprendizaje de la Química en primer año de Bachillerato. Rev Mikarimin. 2023;9(3):106-123. DOI: <https://doi.org/10.61154/mrcm.v9i3.3255>
17. Tasipanta Sinche M. Gamificación en el proceso de enseñanza de la química del bachillerato general unificado en el colegio municipal Cotocollao, 2019-2020 [tesis de pregrado]. Quito:

- Universidad Central del Ecuador; 2020. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20797>
18. Tacuri EN. Gamificación como estrategia educativa del proceso de enseñanza-aprendizaje de mecanismos de transmisión, en bachillerato [tesis de maestría]. Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica; 2022.
 19. Barahona Jami AH. La gamificación para la enseñanza de Química en los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Rioblanco Alto [tesis de maestría]. Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica; 2023. Disponible en: <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/5241/1/BARAHONA%20JAMI%20ANGEL%20HUMBERTO.pdf>
 20. Sarabia-Guevara DA, Bowen-Mendoza LE. Uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería: revisión sistemática. *Episteme Koinonía Rev Electrón Cienc Educ Humanid Artes Bellas Artes*. 2023;6(12):20-60. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2519>
 21. Calbacho Contreras VP. Gamificación como metodología de la enseñanza y el aprendizaje para el fomento de la motivación, la satisfacción y el mejoramiento del rendimiento académico: una innovación en aula para la educación superior [tesis doctoral]. Córdoba: Universidad Católica de Córdoba; 2022.
 22. Ferriz-Valero A, Agulló-Pomares G, Tortosa-Martínez J. Efectos beneficiosos del aprendizaje gamificado en estudiantes de Educación Física: revisión sistemática. *Apunts Educ Física Deportes*. 2023;39(153):39-51.
 23. Carrión ER, Márquez Barrera MK. Gamificación y rendimiento académico en Química en estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa "Padre Jorge Abiatar Quevedo" [tesis de maestría]. Loja: Universidad Nacional de Loja; 2023. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/27855>
 24. Malvasi V, Recio-Moreno D. Percepción de las estrategias de gamificación en las escuelas secundarias italianas. *Alteridad Rev Educ*. 2022;17(1):50-63. DOI: <https://doi.org/10.17163/alt.v17n1.2022.04>
 25. Carrión Cano HA. Gamificación aplicada a la enseñanza de una unidad didáctica en la asignatura de física. *Sinapsis*. Disponible en: https://www.itsup.edu.ec/myjournal/index.php/sinapsis/article/view/699/1595#info/contributor_1