



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

OFICINA DE POSGRADOS

Tema:

**GAMIFICACIÓN COMO MÉTODO DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE
DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO BACHILLERATO**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magíster en Pedagogía
mención Educación Técnica y Tecnológica

Línea de Investigación:

Identities, education, cultures, communication and values

Autor:

Ing. Lorena Maribel Montenegro Yugsi

Director:

Lcda. Gloria Endara Prieto, Mg.

Ambato – Ecuador

Agosto 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

GAMIFICACIÓN COMO MÉTODO DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE
DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO BACHILLERATO

Línea de Investigación:

Identities, educación, culturas, comunicación y valores

Autor:

Lorena Maribel Montenegro Yugsi

Gloria Endara Prieto, Mg.

CALIFICADOR

f.



Helder Marcell Barrera Erreyes, Mg.

CALIFICADOR

f.



Teresa Milena Freire Aillón, Mg.

CALIFICADOR

f.



Padre. Juan Carlos Acosta, PhD.

COORDINADOR DE OFICINA DE POSGRADOS

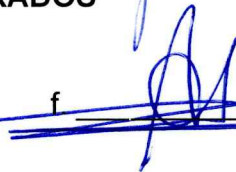
f.



Hugo Rogelio Altamirano Villaroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f.



Ambato – Ecuador

Agosto 2022



BIBLIOTECA

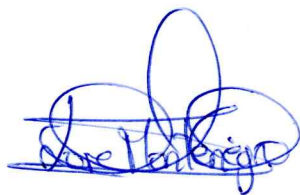
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **LORENA MARIBEL MONTENEGRO YUGSI** con CC. **050340235-6**, autora del trabajo de graduación intitulado: **GAMIFICACIÓN COMO MÉTODO DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO BACHILLERATO**, previa a la obtención del título profesional de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA**, en la OFICINA DE POSGRADOS.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ambato, agosto 2022



LORENA MARIBEL MONTENEGRO YUGSI

C.C. 050340235-6

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi madre, gracias por guiarme siempre por el camino del bien. A mi hermano por motivar mis deseos a conseguirlos.

Lorena

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme entregado el privilegio de vivir, gracias por seguir cumpliendo mis deseos de superación. Agradezco a todos los docentes de la PUCE sede Ambato por su motivación y orientación en cada módulo.

Lorena

RESUMEN

El presente trabajo de investigación presenta como objetivo evidenciar el nivel de eficiencia de la gamificación como método del proceso enseñanza aprendizaje de matemática, en estudiantes de la Unidad Educativa El Chaco de la provincia de Napo, que cursan el primer año del bachillerato general unificado; con el propósito de consolidar los fundamentos matemáticos, a través, de un entorno: participativo, colaborativo; que llame la atención y cooperación para el aprendizaje significativo y entretenido de los estudiantes. La investigación tiene un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental inter sujetos con dos grupos no equivalentes; por otro lado, tiene un alcance comparativo y descriptivo. El estudio lo conformaron 31 estudiantes, 16 estudiantes para el grupo control (7 hombres y 9 mujeres) y 15 estudiantes para el grupo experimental (9 hombres y 6 mujeres). Para recoger la información, se utilizó la encuesta con un instrumento estructurado con 22 preguntas de opción múltiple validadas por expertos del área para verificar su confiabilidad. Se utilizó *Genially* y se creó dos plantillas interactivas de juego con temáticas de operaciones básicas, leyes de exponentes y radicales, factorización, ecuaciones de primer y segundo grado. Los resultados: media aritmética del grupo experimental en el pretest de 6,35 puntos, en tanto que, en el posttest de 9,55 puntos. Por consiguiente, se confirma la hipótesis de la investigación planteada, que menciona: La aplicación de la gamificación como método en la educación mejora el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primero bachillerato.

Palabras claves: aprendizaje significativo, colaboración, gamificación, matemática, participación.

ABSTRACT

This research project aims to demonstrate the efficiency level of gamification as a method for the teaching and learning process of mathematics. The purpose is to consolidate the mathematical foundations of first-year high school students at El Chaco school, Napo province, through a participatory and collaborative environment that promotes attention and cooperation for meaningful and entertaining learning. The study has a quantitative approach with a quasi-experimental inter-subjects design with two non-equivalent groups. On the other hand, the study has a comparative and descriptive scope. The study consists of thirty-one students, with sixteen students for the control group (seven men and nine women) and fifteen for the experimental group (nine men and six women). Data collection happened through the implementation of a survey with a structured instrument of twenty-two multiple-choice items previously validated by experts in the area to verify its reliability. In addition, Genially was used to create two interactive game templates with topics related to basic mathematical operations, exponent and radical laws, factoring, and first and second-degree equations. The results show an arithmetic mean of 6.35 points in the pretest and an arithmetic mean of 9.55 points in the posttest for the experimental group. Therefore, the hypothesis for the proposed investigation is confirmed and states that gamification as a method in education improves the mathematics teaching and learning process in first-year high school students.

Keywords: collaboration, gamification, mathematics, meaningful learning, participation.

ÍNDICE

PRELIMINARES

| | |
|---|------|
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD | iii |
| DEDICATORIA..... | iv |
| AGRADECIMIENTO..... | v |
| RESUMEN | vi |
| ABSTRACT | vii |
| ÍNDICE | viii |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | x |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA..... | 6 |
| 1.1. Teorías del aprendizaje según autores en Educación | 6 |
| 1.2. Metodologías de enseñanza..... | 12 |
| 1.3. Actividad lúdica..... | 20 |
| CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO | 28 |
| 2.1. Metodología de la investigación..... | 28 |
| 2.2. Caracterización de la Unidad Educativa El Chaco..... | 31 |
| 2.3. Propuesta de investigación..... | 34 |
| CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN... | 46 |
| 3.1. Procesamiento y análisis de la información | 46 |
| 3.2. Estadísticos descriptivos del grupo experimental | 47 |
| 3.3. Comprobación de la hipótesis de investigación | 48 |
| CONCLUSIONES..... | 54 |
| RECOMENDACIONES | 56 |
| BIBLIOGRAFÍA | 57 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Diferencias metodologías de enseñanza..... | 19 |
| Tabla 2. Estudiantes matriculados en la UE El Chaco 2020-2021 | 29 |
| Tabla 3. Calificaciones de los estudiantes en el pretest | 30 |
| Tabla 4. Ponderaciones de la evaluación pretest del grupo control y experimental .. | 31 |
| Tabla 5. Lienzo de gamificación | 38 |
| Tabla 6. Planificación de clase de gamificación | 41 |
| Tabla 7. Mecánica de los juegos | 42 |
| Tabla 8. Resumen de valoración del instrumento por juicio a expertos | 46 |
| Tabla 9. Calificaciones de los estudiantes del grupo experimental | 47 |
| Tabla 10. Descriptivos estadísticos del grupo experimental | 48 |
| Tabla 11. Ponderaciones de la evaluación del grupo experimental | 48 |
| Tabla 12. Pruebas de normalidad | 49 |
| Tabla 13. Prueba estadística U de Mann.Whitney | 49 |
| Tabla 14. Pruebas de normalidad pretest - postest | 50 |
| Tabla 15. Estadístico de prueba de Wilcoxon | 51 |
| Tabla 16. Preguntas de la encuesta de satisfacción | 52 |
| Tabla 17. Satisfacción con respecto a la gamificación | 52 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Diagrama diseño de proyectos..... | 15 |
| Ilustración 2. Fotografía Unidad Educativa “El Chaco“ | 33 |
| Ilustración 3. Diseño de la metodología de gamificación..... | 35 |
| Ilustración 4. Lienzo de gamificación..... | 36 |
| Ilustración 5. Plantilla de juego N°1 | 44 |
| Ilustración 6. Plantilla de juego N° 2..... | 44 |

INTRODUCCIÓN

Alrededor del mundo se investiga día a día la mejor manera de efectuar la enseñanza aprendizaje de los estudiantes, debido a que el desarrollo de un país gira entorno a la educación de sus habitantes. Aun así, el aprendizaje de la asignatura de matemáticas ha sido un gran desafío a pesar de los grandes esfuerzos. Es así como se propone la implementación de la gamificación como método de enseñanza aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de primero de bachillerato. La gamificación es revolucionar la educación y las empresas para motivar e involucrar a los usuarios con el resultado deseado. Mediante el uso de procesos de técnicas de adopción y el aprovechamiento de tecnologías educativas. Además, la gamificación fomenta la resolución de problemas y promueve los comportamientos deseados mediante la aplicación de principios de juego y elementos de diseño (Ofosu, 2020).

Por el año 475 a.C, en China se registró uno de los primeros juegos orientado a la educación de preparación de ataque de guerra llamado weiqi (Go), en los próximos años se difundió a academias de guerra de Europa conociéndose como juegos “serios” (Deterding, 2014). Este método ha conseguido ser un tema muy popular en la parte académica desde el año 2010, su larga historia y sus diferentes maneras de involucrar a los juegos en la educación le han permitido adoptar este nombre (Majuri, Koivisto, & Hamari, 2018). Es así como durante varios años la gamificación ha sido estudiada para comprobar su efectividad en varios países con el objetivo de aumentar la motivación del estudiante por el estudio y aprendizaje no solo de la matemática. Sin embargo, se toma como objeto de estudio en esta asignatura con el fin de reformar la educación y desarrollar mayores competencias en ella.

El Ministerio de Educación ha planteado varios enfoques que pretenden lograr la eficacia en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, a pesar de los esfuerzos de todas las partes interesadas los resultados no han sido muy notorios. Tal como lo muestran los resultados educativos de los años 2017-2018 presentados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa en la prueba Ser Bachiller, el dominio

Matemático posee el porcentaje más alto en el nivel de logro insuficiente con el 27.5%.

Así mismo al observar a un grupo de estudiantes de primero bachillerato de una Institución fiscal en la ciudad de El Chaco, en la asignatura de matemática, se evidencia un alto porcentaje de fracaso en la disciplina, dado que existen niveles bajos de rendimiento (análisis en informes de tutores en cada quimestre), además es considerada para muchos alumnos como una materia difícil y tediosa, ante esta situación se presenta las siguientes dificultades: a) calculo mental en operaciones básicas, b) leyes de exponentes y radicales, c) olvido de los casos de factoro, d) ecuaciones de primer y segundo grado. Estos indicadores manifiestan problemas de aprendizaje, debido algunos factores como: lecciones rutinarias, exámenes estandarizados; todo esto se delimita a una baja calificación por lo que es la única manera de medir el conocimiento de los estudiantes.

Toda la información añadida faculta a detectar el problema de la investigación: ¿De qué forma incide la implementación del método de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primero bachillerato?

De esta manera se plantea la siguiente hipótesis: La aplicación de la gamificación como método en la educación mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primero bachillerato. Con el propósito de comprobar la hipótesis para resolver el problema se plantea el objetivo principal de la investigación: Implementar la gamificación como método en el proceso enseñanza-aprendizaje de matemática en estudiantes de primero bachillerato.

Los objetivos específicos propuestos para conseguir son:

1. Fundamentar los aspectos teóricos en torno a la adquisición de conocimientos de matemáticas en adolescentes y de la gamificación como estrategia educativa.

2. Diagnosticar el nivel de eficiencia de la gamificación como método en la educación del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de primero bachillerato.
3. Desarrollar un análisis estadístico comparativo inter-sujetos sobre la eficiencia de la gamificación versus la metodología tradicional de conocimientos de matemáticas en adolescentes.
4. Identificar el grado de aceptación que tiene el método de Gamificación en los estudiantes para el aprendizaje de matemáticas.

Esta investigación pretende implementar la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primero de bachillerato. Se emplea un enfoque descriptivo correlacional puesto que los resultados son evaluados en comparación de dos sujetos: uno experimental y otro de control, el cual, incluyó diagnóstico, intervención y post-diagnóstico. Luego de establecer el nivel de conocimiento y aprendizaje de los estudiantes, se implementó el plan de introducción de la gamificación en las clases y por último se desarrolló una comparación del método implementado con el tradicional para verificar su eficacia.

El diseño del estudio es cuasiexperimental lo que permite afirmar la interacción causal entre dos o más variables y realizar una investigación no aleatoria, por lo que se determina e aísla los efectos de los tratamientos del resto de factores que afectan a la variable dependiente (Cabré, 2017). Se utilizó investigación bibliográfica para basar los resultados en los aspectos teóricos en torno a la adquisición de conocimientos de matemáticas en adolescentes y de la gamificación como estrategia educativa. En principio se tomó en cuenta la información de artículos científicos, libros y revistas para conocer los avances en cuanto a esta metodología.

Se manejó también el método cuantitativo para el análisis estadístico de los datos y para la identificación de la eficiencia y aceptación de la implementación de la gamificación en los estudiantes de primero de bachillerato por medio de una encuesta, con el fin de tener un progreso personal y brindar a los estudiantes

diferentes posibilidades, se les cautiva por hacer de su aprendizaje agradable. De esta manera se pretende introducir una forma innovadora, novedosa y fácil de utilizarla en la educación, en donde el alumno este motivado al aprendizaje de la asignatura de una manera divertida, dinámica sin temor a las bajas calificaciones y con ello aportar a una experiencia efectiva para el buen desarrollo de las habilidades y destrezas matemáticas, para que las clases tengan un poco de imaginación con la utilización de recursos y tecnologías disponibles para facilitar los procesos formativos.

El presente tema respalda su desarrollo en base a la importancia de una excelente educación en Ecuador y al avance de metodologías pedagógicas que garantizan el aprendizaje. Es así como se toma a la Matemática como asignatura de enfoque para la implementación de un diseño lúdico llamado gamificación. Debido a que es una asignatura que forma parte de todo sistema educativo y su alto grado de complejidad en aprendizaje citado por los estudiantes.

Para el Ministerio de Educación el conocimiento matemático se ha convertido en una necesidad para la convivencia en la sociedad. El saber matemático radica en el ser capaz de resolver problemas cotidianos de la vida. Además, el aprender la matemática involucra poseer otras destrezas como el razonamiento y el pensamiento crítico - lógico. Sin embargo, en la actual sociedad a pesar del fortalecimiento educativo en currículos coherentes implementados para que la enseñanza de la matemática vaya alineada en contenidos a través de los años, se considera que los estudiantes desarrollan diferentes destrezas al finalizar su educación de bachillerato.

Todo esto parece confirmar la necesidad de implementar un método eficaz para la enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes de bachillerato, que les permita alcanzar mejores promedios en las evaluaciones nacionales y con esto posean las mismas oportunidades y facilidades de ingreso a la universidad. Esta metodología ha sido estudiada durante varios años para adaptarla con un enfoque agradable para la instrucción de materias difíciles como la matemática. Algunos

estudios han demostrado que la gamificación atrae la atención y promueve las habilidades intelectuales del usuario, mediante el uso de juegos educativos que involucran teorías de aprendizaje y las transmite fuera de ellos (Khaleel, Ashaari, Tengku Wook, & Ismai, 2017).

En otras palabras, la gamificación consiste en agregar y eliminar principios de juegos en torno a situaciones reales y combinarlos con estrategias pedagógicas para motivar a los estudiantes a que se llegue al objetivo establecido y al progreso parcial o final (Hallifax , Serna, Marty, & Lavoué, 2019). El método de gamificación mejoró el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que se brindó una solución válida y aplicable en la asignatura de matemática. Para confirmar la hipótesis se desarrolló una propuesta de intervención educativa mediante un diseño entre sujetos cuasi-experimental, con dos grupos no equivalentes (grupo de control y grupo de prueba) que permitan estimar los impactos del tratamiento o programa en una muestra de estudiantes de primero bachillerato, el resultado está enfocado a una nueva tendencia de aprendizaje, con el fin de que las personas adopten cierto comportamiento y mejoren sustancialmente el rendimiento académico.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Teorías del aprendizaje según autores en Educación

Teoría cognitiva de Jean Piaget

La teoría Piaget de cognición según (Alahmad, 2020) plantea que el desarrollo cognitivo se da como una fase de maduración desde la etapa de la niñez mediante la adquisición del conocimiento de la observación y experimentación del entorno que los rodea. La capacidad cognitiva es una de las funciones más realizadas por el cerebro mediante la cual, se obtienen los mecanismos de razonar y pensar dentro de una secuencia continua.

La mente es explicada como la interrelación entre la ejecución de las percepciones y las representaciones, se transforman en insuficientes en la aplicación por sí solas. Las representaciones recaudan la información que necesitan los procesos para poner la mente en acción. De manera que las teorías que las tratan una separada de la otra son consideradas como inconclusas o poco estudiadas.

Las contribuciones de Piaget según lo que afirma (McLeod, 2018) no simplemente se basaron en conocer el desarrollo cognitivo superficial infantil como determinación de su coeficiente intelectual, sino también en la manera en que nacen en cada uno de ellos las nociones detalladas de su entorno. También demostró que los niños nacen con una mente heredada en la que se apoyan para obtener sus nuevos conocimientos al contrario de lo que se creía.

Entre uno de los procesos mentales que los psicólogos cognitivos estudian se encuentran el aprendizaje procedimental – conceptual y la resolución de problemas, por lo que a continuación se presenta a la teoría cognitiva en el papel de la educación. A pesar de que Piaget nunca involucró a la educación en su teoría existen bases para su aplicación en la enseñanza – aprendizaje.

Resulta que Piaget establece la teoría cognitiva con 3 componentes básicos como los Esquemas: considerados como unidades elementales del conocimiento almacenados en el cerebro; Procesos de adaptación: equilibrio, asimilación y adaptación que permiten el avance entre las etapas del desarrollo cognitivo consideradas como el último componente.

Los procesos de adaptación explican como en principio en el equilibrio se mantiene una etapa de preparación en la que se enseña cierta información. Después proceder con la asimilación y adaptación en las que se necesita un aprendizaje activo de descubrimiento, debido a que este ya no se enseña sino explora (Yurevna, 2021).

Así mismo establece cuatro etapas del desarrollo cognitivo de las cuales, Rohaet, Ramadan, & Fitriani (2019) afirman que son:

1. Etapa sensorial motora... desde el nacimiento alrededor de los 2 años.
2. Etapa pre-operacional, que es de alrededor de 2 años a alrededor de 7 años.
3. Etapa operativa concreta, que va desde la edad de alrededor de 7 años hasta alrededor de 11-12 años
4. Etapa de etapa operativa formal, que va desde la edad de alrededor de 11 años hasta la edad adulta. (p.2)

Según un estudio realizado en Suiza por Jean Piaget la etapa operativa concreta se caracteriza debido a que en ella los niños empiezan a entender la preservación de números y materia, la noción de longevidad, firmeza, y hasta mantenimiento de contenido.

No obstante, en la aplicación muchos expertos concluyeron que es demorado el estudio simultáneo de las etapas en todas las edades. Por lo que se aplicó una prueba llamada de pensamiento lógico, en la cual, se determinó que no todos los estudiantes con más de 15 años conseguían llegar a la etapa formal, pero existía

mayor número de estudiantes formales que concretos (Rohaet, Ramadan & Fitriani, 2019).

El tema en cuestión es desarrollar habilidades cognitivas en los estudiantes enfocado a las matemáticas que resultan de dificultoso aprendizaje, una de las razones por las que son consideradas así es debido a que para su entendimiento se usan variedades de objetos, signos y representaciones que crean confusión. Por lo que se manifiestan investigaciones que permiten su distinción mediante un enfoque semiótico, basados en la resolución de problemas matemáticos con análisis semiocognitivo (Lori, 2017).

Teorías del aprendizaje sociocultural de Lev Vygotsky

La teoría de Vygotsky al contrario de la de Piaget se centró en estudiar la interacción social y su influencia en el aprendizaje. Se afirma que las interacciones colectivas entre un niño y un adulto capacitado facilitan la ganancia de conocimiento y el desarrollo intelectual, esta participación fue considerada como un instrumento llamado como zona de desarrollo próximo o ZPD. En el año 2006 Mercer y Sams realizaron una investigación en la que se incluyó actividades matemáticas que probaron que el razonamiento colectivo es efectivo en cuanto a mejorar el aprendizaje individual (Bozkurt, 2017).

Vygotsky señala que la ZPD destaca en que la adquisición de conocimiento que obtiene el niño del adulto es mucho mayor que la independiente. Esta se basa en la imitación del adulto, pero no se realiza como una copia exacta sino en todas las actividades que hacen en conjunto como un modelo. Es así como el crea una base centrada entre la ZPD y el desarrollo del aprendizaje, con el objetivo de transformar las funciones mentales naturales en unas con mayor potencial mediante un proceso de desarrollo mediado (Veraksa & Aleksander, 2018).

En la década de 1950 las interpretaciones de Vygotsky empezaron a ser valoradas en la educación y específicamente en la matemática. Demuestra lo que el sugería

respecto a que involucrar al mundo real en las actividades del aprendizaje, permitía a los estudiantes motivarse por aprender y no crear un desinterés. Hablaba de una relación que involucraba a las necesidades y objetivos de los niños (Das, 2020).

Vygotsky quería redescubrir el avance de los estudiantes independientemente por lo que resaltó la enseñanza de ideas científicas en ellos y su posterior restricción. De esta manera, existía una incongruencia de cómo se convertían en ideas regulares aquellas científicas adquiridas por el cerebro del niño lo que llevó a plantear dos puntos según Das (2020) fueron:

- El tratamiento de Vygotsky de las ideas científicas (o ideas descontextualizadas en general, que incorporarían ideas matemáticas) sugiere que se eduque en un enfoque objetivista hacia el tema.
- La conexión de Vygotsky entre lo privado y lo social es de estrategia: para comprender las funciones mentales superiores de una persona como un proceso de desarrollo, el profesor o el investigador necesita estimular el proceso (p. 106).

Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel

Agra, Soares, Lopes, Melo y Lima (2019) plantean que esta teoría refiere que el aprendizaje significativo involucra un conjunto de representaciones en las que se incluye al estudiante, el maestro y los recursos. Mediante las cuales, se obtiene el conocimiento deseado al utilizar una dinámica interpretativa. Así, el aprendizaje se obtiene en un tiempo y contexto determinado que se convierte en un proceso progresivo, personal, intencional, activo, dinámico y de interacción. Debido a su continuidad, a involucrar su conocimiento previo y a la relación conjunto entre las representaciones.

En esta perspectiva, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel radica en la interacción sucesiva e influencia de todos estos factores en el aprendizaje, pero en

base a que el estudiante conozca del tema previamente. Deja de lado la actual enseñanza de un aprendizaje mecánico que no involucra comprensión sino solo memorizar conceptos.

A pesar de que las investigaciones sobre esta teoría indiquen que está ligada al constructivismo también se considera dentro del aspecto cognitivista. Según Lins y otros (2020) esta teoría se influenció en la de Piaget a pesar de que no se toma en cuenta la edad de los estudiantes para el aprendizaje, si lo hace al evaluar la interacción entre el alumno y el medio. Su gran foco de investigación fue el aprendizaje realizado por descubrimiento en un aula de clase, para adquirir su aprendizaje con conocimiento previo.

Esto nos lleva a que según su teoría el aprendizaje significativo depende de tres elementos fundamentales: el conocimiento adquirido, el conocimiento obtenido con antelación y el bosquejo del entendimiento del conocimiento que se pretende adquirir. Afirma que el continuo ingreso de ideas nuevas a la estructura cognitiva del alumno suministra el aprendizaje como resultado de las transformaciones que se producen en ella.

A pesar de ello el aprendizaje no siempre es significativo también suele ser mecánico y depende de lo que signifique la nueva idea para el individuo. Por lo que se enfatiza la utilización de esta teoría para erradicar el aprendizaje mecánica memorística practicada en su mayoría por los estudiantes. Así, se ve la necesidad de la comprensión de la aplicación de las teorías enseñanza-aprendizaje que permiten renovar y mejorar la educación con el objetivo de fortalecer los conocimientos previos.

El constructivismo

El constructivismo se estableció tanto con la teoría de Piaget como la de Vygotsky ha tenido un gran impacto en la investigación de la educación, se plantea como una orientación fundamental para la enseñanza. Desde entonces se ha buscado cambiar el aprendizaje conductista al constructivista para el desarrollo de la pedagogía enfocado en la investigación lingüística (Aljohani, 2017).

Con el objetivo de mejorar el desarrollo de las competencias de los estudiantes se crean planes integradores de educación constructivista como sostiene Driscoll sobre sus condiciones de aprendizaje según Vinke (2018) son:

1. Integrar el aprendizaje en entornos complejos, realistas y relevantes
2. Prever la negociación social como parte integral del aprendizaje
3. Apoyar múltiples perspectivas y el uso de múltiples modos de representación en el aprendizaje
4. Fomentar la propiedad en el aprendizaje
5. Fomentar la autoconciencia del proceso de construcción del conocimiento (p.4).

El aprendizaje se basa en que el conocimiento se construye y el sujeto lo hace mediante un proceso activo social, así se identifica a cuatro principios esenciales del constructivismo según Stipanovic y Pergantis (2018) son:

1. Creación de conocimiento: el cual, no se acumula de forma pasiva, sino es el resultado del conocimiento activo por parte del individuo.
2. El conocimiento tiene una naturaleza subjetiva fuera del alumno, sino que se ve a través de la experiencia subjetiva y la comprensión del alumno.
3. Necesidad de la experiencia vivida, enfatiza... se ve y se entiende el mundo a través de nuestras propias percepciones y esto difiere de la percepción de los demás.
4. Postula que el conocimiento se construye en nuestros sistemas neurológicos y biológicos, así como en nuestras interacciones sociales, culturales y lingüísticas. (p.39)

1.2. Metodologías de enseñanza

Las metodologías aplicadas en la enseñanza-aprendizaje han evolucionado a través de los años según los requerimientos no solo de los entes de control de la educación sino también de los profesores y estudiantes. Con el tiempo muchos de ellos se han probado en su implementación con resultados positivos o negativos, que en su mayoría se enfocan en el aprendizaje no memorístico. A continuación, se exponen unas de las metodologías activas existentes.

Aprendizaje basado en problemas

El método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) radica en el constructivismo, para su desarrollo se plantea cierto problema el cual, se analiza a profundidad y buscar diferentes soluciones. Este permite la adquisición de conocimientos específicos y la habilidad de solucionar problemas. Las principales características de este método son:

- Permite que el estudiante se motive en la participación del proceso enseñanza aprendizaje.
- Mejora las competencias profesionales del estudiante.
- Ayuda al progreso en el control automático del aprendizaje.
- Se considera a los maestros como estimuladores y ayudante del aprendizaje (Gil-Galván, 2018).

Es así como este método involucra tanto a los estudiantes como a los docentes, debido a que permite el descubrimiento, organización y planteamiento de soluciones por parte del alumno y la guía durante este proceso de su maestro. Es muy reconocido debido a que se aplique en conjunto con otras técnicas como gráficos, mapas, otros. En su mayoría en uso para favorecer el aprendizaje post

explicación, es decir, mediante la aplicación del conocimiento obtenido se llegue a la solución de algún problema planteado real o ficticio (Fernández, Castañeda, Ramírez, & Castro, 2017).

Durante la aplicación de esta metodología existen varios problemas, como lo es el solo añadir problemas en las tareas de los estudiantes, sin embargo, eso no conlleva al cumplimiento de los objetivos del método por lo que Travieso Valdés y Ortiz Cárdenas (2018) proponen una metodología que se aplique por el docente de la siguiente manera:

1. Momento inicial: comienza con el diseño de un problema por parte del profesor. Ser lo más amplio posible, de forma que se integre el conjunto de contenidos. En este diseño se toma en cuenta tanto un problema real de la práctica diaria como un ejercicio simulado de un problema que pudiera presentarse en la praxis. Por otra parte, considerar que en esta situación el estudiante utilice todo el bagaje de conocimientos previos que ha acumulado, así como los procedimientos, operaciones y valores que ha incorporado.
2. Momento de ejecución: se le brinda al estudiante un problema que resuelva. El objetivo consiste en propiciar que el alumno incorpore un conjunto de conocimientos que están asociados a su formación, pero que guardan estrecha relación con el problema a solucionar.
3. Los estudiantes se dividen en pequeños grupos (de no más de tres o cuatro estudiantes). El propósito es que se realice una reconstrucción colectiva del conocimiento, que permita una ejecución más favorable, así como una toma de decisión más aceptada. En este momento resulta de gran importancia que el profesor sea lo más claro posible en la explicación del problema, que aclare en qué consiste la actividad y cuáles son las acciones que el equipo realiza para su resolución.
4. Momento final: el equipo, luego de haber analizado el problema, pasa al momento evaluativo, donde se presentan los resultados obtenidos a través de un trabajo de curso, una exposición u otra modalidad.

El aprendizaje basado en problemas se dirige a grupo pequeños de estudiantes entre los cuales, se puede entablar una discusión acerca de la solución de problemas. Esto involucra a que los estudiantes se preparen con previo conocimiento sobre el tema y en base a investigación se construya una solución, que forman parte del razonamiento del alumno.

Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos radica también en el constructivismo, es un modelo de aprendizaje basado en la investigación y aplicación de una idea con el objetivo de dar solución a un problema real. Posee tres enfoques desde los cuales, se implementa que son: instrucción, aprendizaje y estrategia de trabajo. Se realizan mediante la conformación de grupos de trabajo en el que se da una cooperación de todos para conseguir objetivos específicos. Por lo general involucra actividades interdisciplinarias que se realizan a largo plazo (Galeana, 2018).

Como las principales características de este método se destacan:

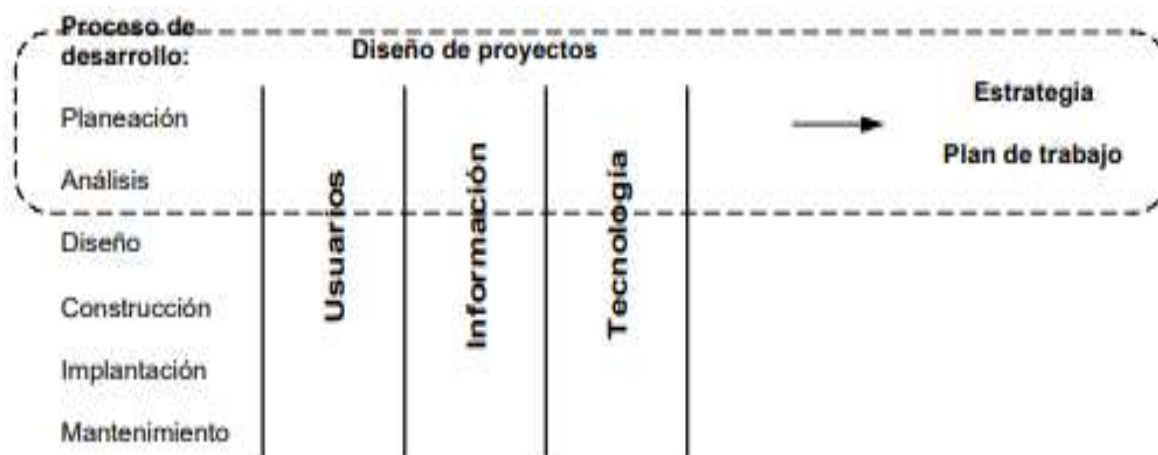
- Permite la enseñanza de conocimientos significativos.
- Potencia la criticidad del estudiante, pretender que exponga sus ideas y soluciones frente a su grupo donde se evalúa las competencias de cada uno.
- Requiere de investigación, al introducir un tema o problema al cual, dar solución se necesita de la recaudación de información para buscar respuestas al planteamiento.
- Tema guía, se basa en una pregunta alrededor de la cual, los estudiantes investiguen.
- Permite alcanzar competencias clave, las cuales se desarrollan durante toda la realización del proyecto. En sus inicios en la parte de organización del grupo de trabajo y puntos de vista que se realiza con conocimientos previos. A

continuación, durante la investigación con el potencial de adquirir información verificada y necesaria para los objetivos del proyecto y en su presentación donde el estudiante expone y defiende lo aprendido.

- Brinda autonomía al estudiante al permitirle encargarse de su investigación y tomar sus propias decisiones.
- Implica un aprendizaje de reflexión y crítico dado que va a ser evaluado por otras personas (Ministerio de educación y formación profesional España, 2015).

La buena implementación de este aprendizaje se basa en la capacidad de los maestros para ponerlo en marcha. Descrito como una metodología que permite a los alumnos investigar sobre problemas reales, que involucra el entendimiento del contenido que los conlleva y el desarrollo de destrezas.

Ilustración 1. Diagrama diseño de proyectos



Fuente: tomado a partir de Galeana (2018)

El desarrollo de proyectos en el aprendizaje tiene como fin conseguir un producto, servicio u ofrecer una experiencia. Para conseguir esto se plantean los objetivos al inicio de la planeación del proyecto, los cuales, involucran las diferentes actividades necesarias a realizarse para su implementación. Por lo general, el planteamiento del tema nace de los estudiantes se basa en actividades conocidas, algo útil, algo de

interés y sobre todo que permita que se aplique en los conocimientos de la materia en la que se va a desarrollar el proyecto (Cobo & Valdivia, 2017).

Durante el avance del proyecto el profesor brinda asesoría y motivación a los estudiantes. Para la evaluación del proyecto se realiza el maestro o conformarse un jurado con personas relacionadas al tema, el proyecto es expuesto ante ellos o se elabora un video en el cual, se explique todo el proyecto. Todo esto toma en cuenta el tiempo que se disponga para la revisión del proyecto (Cobo & Valdivia, 2017).

En un estudio realizado de manera cualitativa a profesores activos que han aplicado el aprendizaje basado en proyectos, se consigue información sobre las ventajas y desafíos que han tenido durante su implementación. Se realizaron encuestas electrónicas con preguntas abiertas en las que los profesores brindaron sus experiencias obtenidas. Las ventajas recolectadas del aprendizaje basado en proyectos son: aprendizaje de estudiantes o maestros, colaboración en comunidad, motivación, versatilidad para la educación. Entre las dificultades de su aplicación se obtuvo: habilidades de los maestros, gestión del tiempo, organización del proyecto, herramientas técnicas, recursos, colaboración, aprendizaje relacionado con los estudiantes (Aksela & Haatainen, 2019).

Aprendizaje basado en retos

El aprendizaje basado en retos se basa en un conjunto de actividades realizadas por el estudiante mediante la guía del maestro para la solución de un problema. Este problema es ser real y notable. El desarrollo de este aprendizaje se da fuera del aula de la clase. Requiere soluciones reales e innovadoras, por lo que exige a los estudiantes a manejar un pensamiento crítico y diverso (Olivares, López, & Valdéz, 2018).

Alrededor del mundo se utiliza este tipo de aprendizaje no solo en el ámbito educativo sino también en involucrar a los estudiantes en proyectos que ayuden a la

solución de problemas globales. La mayoría de estos retos requieren grupos de trabajo interdisciplinar por lo que elabora programas de estudio entre universidades con el objetivo de reunir estudiantes que aporten con diferentes ideas según sus ramas.

Entre los logros que se consiguen los estudiantes mediante la aplicación de aprendizaje basado en retos planteados por el informe del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey para la educación basada en competencias se encuentran:

- Beneficia al estudiante con un aprendizaje profundo del tema, desarrolla su creatividad en la propuesta de soluciones.
- Permite su participación en todas las actividades tanto de diagnóstico como abordaje del problema.
- Le brinda sensibilidad colaborativa hacia las situaciones de producción de productos y su materialización.
- Involucra a la comprensión y realidad de su comunidad mediante la interacción con personal especializado lo que le permite obtener conocimientos para el desarrollo de su vida profesional.
- Accede a instrucciones académicas que se aprenden en el entorno y no en el aula de clase.
- Mejora su habilidad de comunicación con la sociedad para convencer sobre sus investigaciones (Blanco, Sein-Echaluce, & García, 2017).

Sin embargo, a pesar de sus grandes ventajas en su aplicación este aprendizaje también posee algunas limitaciones que ocurren en su ejecución. Una de las más conocidas es que su implementación requiere maestros capacitados para trabajar en un ambiente muy diferente a las clases habituales, conformar grupos colaborativos con otros profesores que le permitan evaluar de mejor manera el trabajo de los

alumnos y sobre todo capacitarse sobre los temas escogidos por los estudiantes si son desconocidos para él.

Otra de las barreras por las que pasa este aprendizaje es la gran inversión de tiempo en su ejecución, debido a que todas las partes involucradas trabajan en sus objetivos que involucra el tiempo fuera de sus horas de clase, y esto muchas veces conlleva a disgustos y falta de interés (Delgado, Hernández, Morales, & Mendoza, 2018).

Durante el estudio de Olivares, López & Valdéz (2018) del aprendizaje basado en retos en el ámbito de salud pública establecen un modelo de este aprendizaje que incluye seis elementos que se detallan a continuación:

1. Contexto: establecido por los investigadores, permite la relación e interacción con el entorno en el que se va a trabajar y sus reglas.
2. Reto extraordinario: brinda al estudiante el desarrollo de habilidades para trabajar en entornos nuevos, en los que manera de comportarse va a pasar por un proceso de miedo e incertidumbre con respecto a lo que hacen. Permite tomar decisiones y responsabilizarse en equipo.
3. Asesor: conformarse con un grupo de maestros involucrados en el tema a desarrollar que conducen la investigación con liderazgo y guía para los estudiantes, pero sin entrometerse en las decisiones del grupo de trabajo.
4. Pensamiento lateral: este elemento involucra las mentes del grupo de estudiantes y su capacidad de innovar en las ideas. Incluye el desarrollo de actividades y uso de diferentes herramientas que permitan usar la creatividad en sus soluciones.
5. Evaluación externa: Los resultados o productos de la investigación realizada se presenta a personas externas a su medio para obtener información o ayuda para el avance.
6. Concurso: la motivación de esta investigación hacia los estudiantes es que se trabaja con límites de tiempo y bajo presión, lo que permite a los estudiantes aumentar su potencial de creatividad y trabajo por ser los mejores.

Tabla 1. Diferencias metodologías de enseñanza

| Técnica/ Característica | Aprendizaje Basado en Proyectos | Aprendizaje Basado en Problemas | Aprendizaje Basado en Retos |
|------------------------------------|---|---|--|
| Aprendizaje | Los estudiantes construyen su conocimiento con el desarrollo de una tarea específica (Swiden, 2013). Los conocimientos adquiridos se aplican para llevar a cabo el proyecto asignado. | El aprendizaje autodirigido con problemas diseñados ayuda a recopilar nueva información en los estudiantes (Boud, 1985, en Savin-Baden y Howell Major, 2004). | Los estudiantes trabajan con maestros y expertos en sus comunidades, en problemáticas reales, para desarrollar un conocimiento más profundo de los temas que se estudian. Es el propio reto lo que detona la obtención de nuevo conocimiento y los recursos o herramientas necesarios. |
| Enfoque | Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y predefinida, para la cual, se demanda una solución (Vicerrectoría de Normatividad Académica y Asuntos Estudiantiles, 2014). | Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y normalmente ficticia, para la cual, no se requiere una solución real (Larmer, 2015) | Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y abierta, para la cual, se demanda una solución real. |
| Producto | Se requiere que los estudiantes generen un producto, presentación o ejecución de la solución (Larmer, 2015) | Se enfoca más en los procesos de aprendizaje que en los productos de las soluciones (Vicerrectoría de Normatividad Académica y Asuntos Estudiantiles, 2014). | Se requiere que estudiantes creen una solución que resulte en una acción concreta. |
| Proceso | Los estudiantes trabajan con el proyecto asignado de manera que su abordaje genere productos para su aprendizaje (Moursund, 1999). | Los estudiantes trabajan con el problema de manera que se ponga a prueba su capacidad de razonar y aplicar su conocimiento para ser evaluado de acuerdo con su nivel de aprendizaje (Barrows y Tamblyn, 1980) | Los estudiantes analizan, diseñan, desarrollan y ejecutan la mejor solución para abordar el reto en una manera que ellos y otras personas lo vean y midan. |
| Rol del profesor | Facilitador y administrador de proyectos (Jackson, 2012). | Facilitador, guía, tutor o consultor profesional (Barrows, 2001 citado en Ribeiro y Mizukami, 2005) | Coach, coinvestigador y diseñador (Baloian, Hoeksema, Hoppe y Milrad, 2006). |

Fuente: tomado a partir de (Reyes S., 2019)

1.3. Actividad lúdica

Dentro de las varias estrategias que existen para conseguir y mejorar el aprendizaje, se encuentran las actividades lúdicas, las cuales, se basan en la motivación del sujeto para el aprendizaje, según Mazzoglio, Algieri y Tornese (2018) fue promovida por la nueva escuela como un recurso didáctico para la educación. En un principio las investigaciones la utilizaron como una estrategia para apoyar a la mejora en desarrollo de tareas, conservación de la memoria, motivación en exámenes y pruebas.

Investigaciones posteriores probaron que el juego provoca varias sensaciones en los sujetos que lo practican entre las cuales, están exaltación, sensibilidad, curiosidad, presión. Este se desarrolla entre algunos parámetros que se toman en cuenta como el tiempo, lugar y ganas. El aprendizaje lúdico conlleva a incorporar a los entornos sociales normales técnicas de juego que permitan la enseñanza de cualquier asignatura.

La capacidad de aprender mediante juegos incluye varios comportamientos entre los individuos situados en diferentes contextos, que conllevan a obtener diferentes conocimientos. El niño al jugar pone en práctica su capacidad de comunicación con la sociedad y la involucra con la actividad que realiza, lo que permite estudiar el fenómeno y en determinar aspectos característicos de influencia entre el juego y el aprendizaje (Gaetano, Domenico, & Gaetano, 2016).

Para Mazzoglio, Algieri y Tornese (2018) este proceso se caracteriza por sus dos fases:

Fase 1: actividad productiva, sin competencia.

Fase 2: competición, realización de las metas y logros (p.3).

Por consiguiente, las teorías constructivistas que han dado paso al desarrollo de la gamificación o actividades lúdicas según Algieri y Tornese (2018) indican que los estudiantes requieren al menos cuatro impactos positivos para tener éxito:

1. Motivacional: Produce un incremento continuo a medida que avanza el juego.
2. Cognitivo: Mejora la atención (focalización y ejecutiva) y los tiempos de reacción.
3. Social: Traduce las habilidades sociales aprendidas con las relaciones fuera del entorno lúdico.
4. Emocional: Promueve un estado de ánimo positivo y la regulación adaptativa (p. 3).

El juego

Los juegos en la educación se han venido utilizado de manera intensificada en los últimos años con el objetivo explícito de aprendizaje, para Istrate (2017) en particular la obtención de información específica de diferentes asignaturas. Este método ha permitido crear un ambiente agradable para el estudiante a la hora de aprender, es así como los psicólogos lo consideran como un sustento al aprendizaje “sensorial, cognitivo y afectivo”.

Por lo general para el estudiante el aprendizaje resulta tedioso, aburrido y hasta difícil. Precisamente para que estas situaciones no permanezcan se introdujeron las actividades lúdicas como ayuda para que el aprendizaje sea divertido, si el juego aplicado es entretenido al estudiante se le hace más fácil aprender. Esto involucra no solo su desarrollo intelectual sino también emocional.

Tras varias investigaciones del juego en diferentes campos lo manifiestan con dos principales características: una que es conocido en todas partes del mundo y la otra que es muy variable respecto al lugar donde se desarrolle. También se ha

demostrado que los juegos envuelven procesos dinámicos sociales y acuerdos para conseguir el éxito en él (Kangas, Luukkainen, Brotherus, & Kuusisto, 2019).

La importancia del juego a pesar de que la mayoría de las investigaciones se enfocan en la utilización de la gamificación en la educación primaria, por ser el primer eslabón en el que los niños empiezan su potencial intelectual, este proceso se mantiene a lo largo de su vida estudiantil y profesional. Sin embargo, es claro que una buena formación educativa por parte de los docentes desde el inicio facilitaría o más bien mantendrían las buenas prácticas de aprendizaje en el tiempo con el deseo de aprender (Botirovna, 2020).

En realidad, el juego busca una variabilidad en los métodos de enseñanza aplicados por los docentes para conseguir la interactividad de todos sus alumnos. Puesto que los juegos favorecen al desarrollo de la imaginación, el trabajo en equipo, la aportación de ideas, la resolución de problemas, el liderazgo y su creatividad. El animar a la interacción de estudiantes permite de igual manera que su rendimiento académico incremente (Istrate, 2017).

Se ha manifestado en varias investigaciones que la implementación de actividades lúdicas en la enseñanza permite el progreso en las habilidades de razonamiento y creatividad de los estudiantes. Así mismo, en la educación de Finlandia plantean que el aprendizaje surge con los estudiantes que juegan, investigan, se expresan, cooperan y se entusiasman, por lo que el juego es considerado como principal recurso significativo para el aprendizaje del estudiante (Kangas, Luukkainen, Brotherus, Kuusisto y Gearon, 2019).

Tipos de juego

El juego es considerado como una actividad que motiva y contenta a los estudiantes para incorporar nuevos conocimientos, en el ámbito de la educación se conocen varios tipos de juegos detallados a continuación:

Juegos motores y auditivo-motores

Los juegos motores conllevan acciones de movimiento, se han tomado como sistemas para la realización de actividad física. En esta investigación se recopilan juegos motores de tipo emocional que se rediseñan y son utilizados por docentes que imparten educación física, entre los cuales, se encuentran: el perro y el gato, el platillo volador, los troncos rodantes y la oruga (Cueto & Fernández, 2019).

Los juegos auditivo-motores utilizados en su mayoría para estudiantes con discapacidades auditivas, como tartamudos, este tipo de aprendizaje involucran según Kim (2021) al menos dos componentes diferentes:

- a) Un componente explícito que incluye el uso intencional de la estrategia y presumiblemente es impulsado por el error objetivo
- b) Un componente implícito que actualiza un modelo interno sin conocimiento del alumno y presumiblemente es impulsado por error de predicción sensorial (p. 4).

Juegos visuales

Los juegos visuales se realizan mediante la representación de algo por medio de cosas simbólicas, también utilizados para niños con deficiencia auditiva, las características que cumplen estos según Guzmán (2014) son:

- Existir estabilidad fonética o gestual
- Tiene que referirse a objetos, sujetos o eventos no presentes
- Tener dibujos con la respectiva palabra
- Que aparezcan en combinación con otros símbolos (p. 26).

Juegos de deducción

Los juegos de deducción se han estudiado mayoritariamente en el área de razonamiento de tipo deductivo y su aplicación en las matemáticas. Se utilizan como medio para establecer respuestas concisas de casos generales. Mediante la aplicación de métodos deductivos se tratan de explicar fenómenos con el uso de la lógica. Ayudan a desarrollar el intelecto y la imaginación de quienes lo aplican (Ramayo, Rivas, & Tartabull, 2018).

Juegos didácticos

Los juegos didácticos causan interés y motivación en los estudiantes, por medio de ellos los alumnos crean su propio conocimiento en la asignatura. Es utilizado como estrategia placentera de realización de actividades de manera individual y grupal, en su mayoría según investigaciones en base a fomentar la lectura y escritura. Se utilizan talleres enfocados en temas específicos para tratar la comunicación, memoria y concentración, debido a que esta metodología promueve al alumno a que exprese sus pensamientos después de una experiencia y estructuración de ideas (Vergara & Rodriguez, 2017).

Juegos relacionados con la noción del tiempo

Se considera que el desarrollo de este tipo de nociones se complica en las primeras etapas de la vida de los niños, pero avanzan con claridad mientras crecen se toma en cuenta a este tipo de juegos que permiten al niño un contacto directo con la realidad. Para desarrollar esta noción se involucra la percepción visual y el desarrollo psicomotor, según Piaget se desarrolla en dos planos. El uno es el perceptivo o sensorial, como un juego de entrar y salir de un espacio limitado; y el otro es un plano representativo, el cual, consiste en convertir las vivencias anteriores en gráficos (Fuster, 2009).

Juegos tradicionales

Los juegos tradicionales tienen reglas simples, utilizan materiales inofensivos y por supuesto son fáciles de conseguir. Estos juegos representan de manera social según la época a la que pertenecen por lo que algunos son cuestionables. Por ello se considera que para su aplicación en la educación tiene ciertas características como promover el desarrollo integral, iniciar la inclusión y la competencia. Una de sus propiedades más buscadas es que permita la cooperación entre participantes que son juegos como: zancos, castillos humanos, armado de la bolera (Mendez & Fernandez, 2011).

Juegos sensoriales

Los juegos sensoriales permiten el desarrollo perceptivo-motriz de los alumnos, les brindan la capacidad de darse cuenta de sus capacidades y limitaciones. Este tipo de juegos involucran el esquema corporal, espacio-tiempo, equilibrio, expresión corporal y habilidades motrices. Existen juegos de vista como: la gallinita ciega, crucigramas y sopas de letras; de percepción auditiva como: el teléfono descompuesto, pato o pata, gatos y ratones; de tacto como: lazarillo, de los 10 pases, rocotín-rocotán; juegos de equilibrio como: quemados (Salas, 2008).

Juegos de rol

Estos juegos benefician directamente a la educación de manera que permiten el acceso a un conocimiento significativo, promover la memoria y el cálculo mental, y a la empatía con tolerancia. Consiste en representar distintos papeles con un moderador, cuyo objetivo principal es sensibilizar, empatizar o comprender un tema de manera entretenida. Son normalmente utilizados en temas como educación para la salud, convivencia, educación sexual y ambiental (Prado, 2017).

Juegos pre-deportivos

Los juegos predeportivos poseen elementos y técnicas de los deportes, permiten conocer a los deportes como juegos menores. Se desarrollan con el objetivo de obtener habilidades deportivas y conocer las reglas. Enseñan a los estudiantes las técnicas motrices y el carácter competitivo previo al deporte. Se emplean con la variación en tiempo e intensidad (Betancourt, Machángara, & Gilbert, 2020).

Juegos deportivos

Los juegos deportivos en la educación son utilizados como herramienta de bienestar en cuanto a la salud y las socio-emociones de los alumnos. Durante estos juegos los estudiantes ponen a prueba sus habilidades motrices como saltar, correr y sus emociones al mostrar compañerismo con los participantes. Sin embargo, la educación deportiva también se ocasionan emociones negativas en los estudiantes desde el punto de vista de la necesidad de ganar, si no lo hacen desencadenan emociones como la ira y ansiedad (Duran, Lavega, Salas, Tamarit, & Invernó, 2014).

Juegos de ejercicio

La condición física es uno de los objetivos principales por los que se busca implementar este tipo de juegos. Este ha sido experimentado por varios años en la educación física, donde se varían las intensidades y tiempos. Se ha tomado también como promoción de la salud y erradicación del comportamiento sedentario, debido a que en los últimos años los niños han dejado los juegos que involucran realizar algún tipo de movimiento (Reyes, 2019).

Juegos de reglas

Este tipo de juegos como su nombre lo indica contienen reglas establecidas para ser desarrollados, en las cuales, se contempla acciones que se realizan o no, número de jugadores, tiempos, otros. Al no hablar de reglamentos estas reglas se modifican de acuerdo con las circunstancias que se presenten el momento del juego. Muchas

veces se utiliza a un juez o árbitro como mediador del juego sin embargo este se excluye si así se prefiere. La aplicación de reglas a los juegos se requiere de un adecuado funcionamiento del juego (Fernández & Aguado, 2017).

Juegos simbólicos

El juego simbólico se ha estudiado en la pedagogía como promotor de las habilidades de los niños desde edades tempranas en el campo lingüístico, cognitivo y socioemocional. Mejoran las capacidades de los alumnos en su desarrollo del aprendizaje de situaciones reales y ficticias. La imitación es una característica de este tipo de juegos que permiten la expresión y representación de lo vivido en un escenario de juego como: jugar al doctor, a la casita, o convertir cosas en otras de fantasía (Carrasco, 2017).

Juegos virtuales

La unión de dos herramientas como lo son el juego y los recursos digitales permite la participación de los estudiantes dado que contiene programas que activan su creatividad e interés. Este tipo de juegos ya son de fácil y libre acceso en la web, en su mayoría se han utilizado para fomentar el aprendizaje de las matemáticas. Muchos de los juegos físicos ya existentes, hoy en día son jugados de manera virtual (Alsina, 2019).

Incluso con el avance de la tecnología digital existen juegos desarrollados como aplicaciones que son descargados en celulares o tabletas. Dentro de ellos se encuentran juegos con realidad virtual aumentada donde el mundo real es palpable.

Estos juegos 3D virtuales se usan como potenciadores de la investigación científica en diferentes ámbitos, debido a que facilitan la comprensión y asimilación de nuevos conocimientos (Villalustre & Del Moral Pérez, 2017).

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Metodología de la investigación

La investigación es cuantitativa con un diseño cuasiexperimental intersujetos con dos grupos equivalentes. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista (2006) esta clase de diseños se aplican en situaciones reales, donde no se forman grupos aleatorios, pero se manipula la variable experimental. Tal es el caso, la investigación permite comparar los dos grupos de investigación en iguales condiciones; es decir: grupo experimental y grupo control.

La investigación se desarrolla con resultados medibles y verificables, utiliza el enfoque cuantitativo para comprobar la hipótesis planteada. El trabajo investigativo diseñado a los dos grupos se ejecuta en tres fases: la primera radica en una evaluación diagnóstica (pretest), la segunda en la intervención educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas con el método de la gamificación y la tercera consiste en la evaluación posttest que corresponde a los resultados de la investigación.

Para la recolección de datos del desarrollo de la investigación propuesta, se considera como población a los estudiantes de primer año de bachillerato de las especialidades de contabilidad y electricidad matriculados en el período 2020-2021 en la Unidad Educativa El Chaco. La población, se conforma por 31 estudiantes, de los cuales, 16 pertenecen a la especialidad de contabilidad y 15 a electricidad. Por tener una población que no supera a 100, no se calcula el tamaño de la muestra y se trabaja con el total de estudiantes para la aplicación del instrumento de esta investigación.

El tamaño mínimo de la muestra por grupo lo componen 15 y 16 estudiantes respectivamente. Se justifica la muestra seleccionada por estar dentro de los parámetros establecidos para un estudio cuasiexperimental de acuerdo con

(Hernández Sampieri & Mendoza Torres, Metodología de la investigación, 2018, p. 214).

Tabla 2. Estudiantes matriculados en la UE El Chaco 2020-2021

| Grupo | Género | | Total, por grupo |
|--------------|-----------|----------|------------------|
| | Masculino | Femenino | |
| Control | 7 | 9 | 16 |
| Experimental | 9 | 6 | 15 |
| Total | 16 | 15 | 31 |

Fuente: tomado a partir de Unidad Educativa El Chaco

Técnica e instrumento de recolección de datos

La técnica que se utilizó fue la encuesta por medio de la herramienta digital *Google Forms*, para analizar los datos recopilados de la muestra y realizar la explicación de sus características encontradas. Como instrumento se utilizó un cuestionario, el cual, se aplicó de manera virtual (Anexo 3). El objetivo del diagnóstico se centra en encontrar el contexto real de cada estudiante en su aspecto social y educativo.

El cuestionario se elaboró en tres secciones con un total de 22 preguntas de opción múltiple: la sección de información personal de los estudiantes con 7 preguntas, la sección A con preguntas de cálculo mental de operaciones matemáticas básicas con 5 preguntas, mientras que, la sección B con 5 preguntas relacionadas con las leyes de los exponentes y radicales. La sección C está compuesta por 5 preguntas de razonamiento que hacen alusión a la resolución de sistemas de ecuaciones con dos incógnitas. El cuestionario se valora con 15 puntos y por medio de aplicaciones matemáticas se ajusta la escala cuantitativa a 10 puntos para interpretar los resultados según la escala cuantitativa y cualitativa emitida por el (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

Validez del instrumento

La validez del instrumento de investigación se la realizó mediante el juicio a expertos, se solicitó a tres profesionales con experiencia en educación evalúen el cuestionario en función al tema y al objetivo general planteado para la investigación, a través de cuatro aspectos: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia. El instrumento de validación aplicado a los tres expertos consta de dos secciones de información general del investigador y del evaluador, además, las 4 secciones diseñadas para la aplicación a los estudiantes (Anexo 2).

Los resultados, que se obtuvieron después de la revisión de los expertos determinaron que el cuestionario es coherente con el tema y el objetivo planteado, consecuentemente, es aplicable a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa El Chaco. En la evaluación diagnóstica (pretest) referente al cálculo mental en operaciones básicas, las leyes de exponentes y radicales y las ecuaciones de primer grado. Arrojó los siguientes resultados:

Tabla 3. Calificaciones de los estudiantes en el pretest

| N. de estudiantes | Calificaciones | |
|-------------------|----------------|--------------------|
| | Grupo control | Grupo experimental |
| 1 | 9,33 | 6 |
| 2 | 4,67 | 6,67 |
| 3 | 7,33 | 4,67 |
| 4 | 3,33 | 7,33 |
| 5 | 6 | 6,67 |
| 6 | 7,33 | 7,33 |
| 7 | 7,33 | 8,67 |
| 8 | 8 | 8,67 |
| 9 | 6,67 | 2,67 |
| 10 | 8 | 8 |
| 11 | 8,67 | 7,33 |
| 12 | 2,67 | 1,33 |
| 13 | 8 | 6,67 |
| 14 | 7,33 | 9,33 |
| 15 | 8 | 4 |
| 16 | 6,67 | |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla, se presenta la evaluación pretest del grupo control y experimental con sus ponderaciones respectivas. La mayor cantidad de estudiantes en el grupo control alcanzan los aprendizajes requeridos, en tanto que, de igual forma para el grupo experimental. Bajo la escala cualitativa de (7,00 a 8,99) en el grupo control se encuentran 6 estudiantes, mientras que, en el grupo experimental se encuentran 8 estudiantes. Para los dos grupos control y experimental existe un solo estudiante con escala cualitativa con denominación (domina los aprendizajes requeridos).

Tabla 4. Ponderaciones de la evaluación pretest

| Ponderación pretest | Grupos | |
|--|---------|--------------|
| | Control | Experimental |
| Escala cualitativa | | |
| No alcanza los aprendizajes requeridos (≤ 4) | 2 | 3 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01 – 6,99) | 4 | 5 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (7,00 – 8,99) | 9 | 6 |
| Domina los aprendizajes requeridos (9,00 – 10,00) | 1 | 1 |
| Total | 16 | 15 |

Fuente: elaboración propia

Con las comparaciones evidenciadas en la tabla anterior según los criterios de evaluación propuestos por el Ministerio de Educación del Ecuador (2022) para el régimen Sierra, se justifica la denominación a los estudiantes de primero de bachillerato de la especialidad de electricidad como grupo experimental puesto que en su mayoría no alcanzan los aprendizajes requeridos.

2.2. Caracterización de la Unidad Educativa El Chaco

La investigación se la realizó en la Unidad Educativa el Chaco que se encuentra en la provincia de Napo de la región centro norte del Ecuador. La Unidad Educativa el Chaco pertenece al circuito 15D02_C1_05 Chaco-Quijos. Los programas educativos que ofrece esta institución están compuestos por el nivel: inicial, elemental, media y superior. Además, la institución educativa ofrece el bachillerato general unificado, tanto como el bachillerato internacional. El número de estudiantes matriculados para el período 2020-2021 es de 807 estudiantes.

Enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico constructivista y de transferencia, permite que la institución educativa sea un espacio donde se enseña con calidad y calidez a todos los estudiantes, oferta bachilleres a la sociedad, de forma inclusiva, creativa, innovadora, solidaria, emprendedora de la tecnología, competente, amigables con el medio local regional y mundial.

Para lograr los fines propuestos, la Institución Educativa aplica un modelo constructivista, basado en competencias laborales mediante la generación de situaciones de aprendizaje significativo. Las competencias, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Educación, hacen referencia a lo que los estudiantes saben con lo que aprenden.

Entre la metodología que promueve el aprendizaje significativo y que permite fortalecer y potenciar el trabajo que el personal docente realiza con la “clase inversa” donde el estudiante es el centro y eje del aprendizaje y el docente es el facilitador. El aprendizaje significativo, en relación con el constructivismo que forma parte, indica que los estudiantes aprenden por sí mismos con la guía de un maestro que actúa como tutor en un proceso donde la formulación de problemas, la búsqueda de respuestas, la valoración de los saberes previos, el estudio de referentes teóricos, las preguntas constantes, el debate argumentado, la evaluación permanente, sean parte constitutiva de la práctica pedagógica en el aula de clases y en el campo laboral.

Ilustración 2. Fotografía Unidad Educativa “El Chaco”



Fuente: elaboración propia

Misión

Es una Institución Educativa que brinda una educación inicial, básica, bachillerato general unificado, técnico e internacional, basado en una educación integral, con principios y valores que garantizan una convivencia pacífica, así como el desarrollo de competencias académicas y laborales con el uso de nuevas tecnologías, capaces de emprender, sustentar y aportar a la matriz productiva local, nacional e internacional, para satisfacer las necesidades de la familia, lograr la excelencia académica, el liderazgo profesional, el compromiso solidario en el ser y el actuar humano, con el entorno natural, que forman personas al servicio de la sociedad.

Visión

La Unidad Educativa “El Chaco”, forma y oferta bachilleres a la sociedad de forma inclusiva, competente, creativa, innovadora, emprendedora, solidaria, tecnológica; formados en un sistema de educación acorde a los estándares educativos nacionales e internacionales a fin de que los egresados aporten conocimientos: científicos, humanísticos, teóricos y prácticos; para solucionar problemas del entorno y la productividad, respeta y preserva los recursos naturales.

2.3. Propuesta de investigación

La metodología de gamificación a implementar en la intervención educativa y con la que se pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas se elaboró en forma secuencial. En resumen, se aprueba la solicitud acerca de la investigación por parte del Señor Rector de la Unidad Educativa El Chaco. Luego, se aplicó el diagnóstico que se elaboró en forma de cuestionario previamente validado por expertos a manera del pretest. A continuación, se planificó el trabajo para 4 semanas. La propuesta educativa se ejecutó en los estudiantes de primero de bachillerato de la especialidad de electricidad en el que se abordó los temas que se encontraron en la situación problémica como son los referentes al: a) calculo mental en operaciones básicas, b) leyes de exponentes y radicales, c) olvido de los casos de factorio, d) ecuaciones de primer y segundo grado. Por último, se aplicó la prueba denominada posttest para analizar los resultados de la intervención educativa.

Los estudios de Gonzáles (2016) y de Rodríguez (2018); Barreal y Jannes (2019) proponen un diseño de la metodología de gamificación en la figura:

Ilustración 3. Diseño de la metodología de gamificación



Fuente: tomado a partir de Barreal y Jannes (2019)

Para lo descrito en la propuesta acerca de la metodología de gamificación a implementar, se tomó como ejemplo el lienzo de gamificación encontrado en el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016) para plasmar los elementos que cumplen el juego y que abarcan todo su contexto. En la siguiente figura, se aprecia la plantilla que se utiliza para planificar la gamificación. En esta plantilla se identificaron todos los elementos que intervienen en el proceso de las clases: 1.- Objetivo, 2.- Perfil de jugadores, 3.- Comportamientos esperados, 4.- Componentes, 5.- Mecánica, 6.- Dinámica, 7.- Gestión (seguimiento y monitoreo), 8.- Riesgos potenciales; paralelamente se explica el contenido que tiene cada elemento y detalla los componentes para gamificar.

Ilustración 4. Lienzo de gamificación

| 1 Gamification Canvas | | Materia | Fecha | |
|--|---|--|---|---|
| | | Profesor | Iteration # | |
| Dinámica <p>Describir las reglas del juego. Ejemplo:</p> <p>El alumno obtendrá un badge cada vez que alcance X puntos de experiencia. El alumno obtendrá un premio al juntar 3 badges de un mismo color.</p> <p>Aquí se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restricciones • Emociones • Narrativa • Progreso • Relaciones <p style="text-align: right; font-size: 2em;">6</p> | Componentes <p>Listar los elementos que usaremos.</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logros • Avatares • Badges • Regalos • Niveles • Puntos • Combates • Colecciones • Pelotas con jefes (Boss Battles) • Desbloquear contenidos • Táctas de líderes • Misiones • Grafos sociales • Equipos • Bienes virtuales | Objetivo <p>Describir el o los objetivos principales que se busca como resultado de la estrategia.</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">1</p> | Aesthetics (Estética) <p>Elementos que darán identidad visual y estética a tu estrategia: iconografía, colores, avatars.</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">9</p> | Perfil de jugadores <p>¿Quiénes son nuestros "jugadores"? ¿Cómo son? ¿Qué intereses tienen? ¿Qué les gusta? ¿Qué no les gusta? ¿Qué quieren o esperan de mi clase?</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">2</p> |
| | Mecánica <p style="text-align: right; font-size: 2em;">5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retos • Suerte • Competencia • Cooperación • Retroalimentación • Adquisición de recursos • Recompensas • Transacciones • Turnos • Condiciones de gane | | Comportamientos esperados <p>Describir los comportamientos y acciones que se esperan del alumno y aquellos que esperamos mejorar en ellos.</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">3</p> | |
| Gestión (Seguimiento y monitoreo) <p>Describir la forma en que se dará seguimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plataformas o gestores de Gamification que apoyarán - Cómo monitorearé la participación de los alumnos - Cómo los alumnos estarán al tanto de su progreso. <p style="text-align: right; font-size: 2em;">7</p> | | Riesgos potenciales: <p>¿Qué riesgos podríamos tener durante la implementación? Incidentes negativos (de comportamiento, actitud o resultado)</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">8</p> | | |

Fuente: tomado a partir del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016)

Para iniciar con la gamificación se realizó una narrativa, con la cual, se motiva a los estudiantes a iniciar su participación en la clase.

Narrativa de gamificación


Un grupo de investigadores conformada por 15 estudiantes de las mejores universidades del mundo, deciden viajar a un determinado país con el objetivo de encontrar la solución al virus que enferma a todos los habitantes del planeta tierra. Para cumplir con este objetivo deciden dividirse proporcionalmente en tres grupos de investigación conformados en forma aleatoria; esto con la finalidad que se encuentre de manera rápida el origen de la pandemia que devasta a la humanidad. Los tres grupos de investigación en el menor tiempo posible tienen que cumplir misiones

investigativas por niveles. Mientras se avanza y culmina cada nivel, la investigación se vuelve más difícil, por lo que, los estudiantes ponen todo su entusiasmo para acabar con su investigación y desarrollar el antídoto en contra del virus que se propaga por todo el mundo. El grupo de investigación que cumpla cada nivel en el menor tiempo posible y complete la misión 4, son recompensados por las universidades que representan y toda la humanidad reconoce su gran labor investigativa. El compromiso de cada integrante de la investigación requiere de mucha dedicación y de trabajo en equipo por lo que se sugiere mucha concentración y colaboración por parte de cada integrante.

Lienzo de gamificación

El lienzo de gamificación expuesto en la figura anterior sirve como base para realizar la planificación que se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 5. Lienzo de gamificación

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
|  <p>Napo – Ecuador</p> | <p>AÑO LECTIVO 2020-2021 CÓDIGO AMIE 15H00208</p> | <p>Asignatura: Matemáticas Docente: Lorena Montenegro</p> | <p>Tiempo: 4 semanas distribuidas en 12 clases sincrónicas virtuales.</p> | |
| <p>6. Dinámica</p> <ul style="list-style-type: none"> - El grupo de investigadores prestarán atención por 5 minutos para una breve explicación sobre el juego. - Se realizará un sorteo aleatorio para la conformación de los grupos de investigación. - Se considerará el orden de culminación de cada misión y se marcará el tiempo de ejecución de este. - El orden de participación de los equipos de investigación será | <p>4. Componentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplir misiones investigativas por niveles - Encontrar de manera rápida el origen de la pandemia. - Desarrollar el antídoto en contra del virus. - Representación de equipos con personajes famosos - Recompensa con insignia por ayudar a la humanidad. - Culminar 4 misiones en el menor tiempo posible - El nivel de cada misión cada vez se vuelve más difícil. - Cada misión se activa luego de cumplir la anterior. - Tres grupos de investigación formado con 5 estudiantes cada uno. | <p>1. Objetivo</p> <p>Resolver ejercicios de: cálculo mental con operaciones básicas, leyes de exponentes y radicales, identificación de casos de factoro y resolución de ecuaciones de primer grado y segundo grado</p> | <p>9. Estética</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruleta rusa en línea <i>Wheel of Names</i> - Herramienta interactiva <i>Genially</i> - Entorno de programación <i>Scratch</i> - Fichas de color que representen a los equipos de investigación: Verde Anaranjado Celeste Amarillo - Videos para gimnasia cerebral. - Fotografías animadas para penitencias. | <p>2. Perfil de jugadores</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 estudiantes de 1ro de bachillerato de la especialidad de electricidad (grupo experimental) - Son estudiantes que muestran interés por aprender de manera divertida la asignatura de matemáticas - Les gusta que las clases sean divertidas y que se use la tecnología - No les gusta recibir las clases en forma virtual - Esperan que las clases sean divertidas y que así, logren mejorar sus conocimientos |

| | | | | |
|---|--|--|--|--------------------|
| <p>por sorteo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En cada participación se lanzará un dado y marcará el avance en la plantilla. - Si al lanzar el lado el número favorecido es el: 4: avanza 1 casillero 5: regresa 1 casillero 6: pierde su turno y accede a un momento de relajación con una penitencia o actividad grupal de gimnasia cerebral. - Se obtendrá los siguientes premios en función de la tabla de posición final: <p>Primer lugar: Oro Segundo lugar: Plata Tercer lugar: Bronce</p> | <p>5. Mecánica</p> <ul style="list-style-type: none"> - El juego inicia de forma simultánea. - Los retos de cada misión son: <p>Misión 1.- Relacionados con el cálculo mental con operaciones básicas</p> <p>Misión 2.- Relacionados con las leyes de exponentes y radicales.</p> <p>Misión 3.- Relacionados con la identificación de casos de factoro.</p> <p>Misión 4.- Relacionados con la resolución de ecuaciones de primer grado y segundo grado</p> | | <p>3. Comportamientos esperados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orden - Participación - Razonamiento - Compromiso con el grupo designado - Organización en equipo - Aplicación de conocimientos matemáticos con criterio - Motivación para con el aprendizaje gamificado | <p>matemáticos</p> |
| 7. Gestión (seguimiento y monitoreo) | | | 8. Riesgos potenciales: | |

| | |
|---|---|
| <p>- La docente monitoreará y controlará el juego.</p> <p>-Los tiempos empleados por cada equipo de investigación lo registrará la docente.</p> <p>- Retroalimentación: Cada vez que un jugador no resuelva un ejercicio después de 2 minutos tendrá la opción de ser guiado por cualquier estudiante para que logre realizar el ejercicio propuesto con el objetivo de motivar al estudiante y permitir que tenga un aprendizaje guiado.</p> <p>Al finalizar cada semana la docente retroalimentará los contenidos con las dificultades encontradas en el juego.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Falta de conectividad - Ausencia de los participantes - Colapsos eléctricos. - Trampa - Poca motivación de los estudiantes para el juego. |
|---|---|

Fuente: adaptado a partir del del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016)

Planificación de la clase

La planificación que se utiliza en la clase se diseña de manera *online*, la tabla a continuación muestra lo mencionado:

Tabla 6. Planificación de clase de gamificación

| N. semana | N. clase | Tema de clase | Objetivo de clase | Recurso | Misión |
|-----------|----------|--|---|-----------------|--------|
| Semana 1 | Clase 1 | Cálculo mental con operaciones básicas | Recordar tablas de multiplicar, dividir, exponentes y radicales notables | <i>Genially</i> | 1ra |
| | Clase 2 | | Fortalecer el uso correcto de las prioridades de operaciones | | |
| | Clase 3 | | Realizar cálculos matemáticos con operaciones básicas. | | |
| Semana 2 | Clase 4 | Leyes de exponentes y radicales | Identificar las leyes de exponentes y radicales | <i>Genially</i> | 2da |
| | Clase 5 | | Interactuar con las leyes de exponentes y radicales | | |
| | Clase 6 | | Aplicar las propiedades de los exponentes y radicales | | |
| Semana 3 | Clase 7 | Identificación de casos de factoreo | Exponer los diferentes casos de Factoreo | <i>Genially</i> | 3ra |
| | Clase 8 | | Realizar la interpretación de los casos de factoreo | | |
| | Clase 9 | | Relacionar correctamente los casos de factoreo | | |
| Semana 4 | Clase 10 | Resolución de ecuaciones de primer grado y segundo grado | Identificar el tipo y grado de las ecuaciones | <i>Genially</i> | 4ta |
| | Clase 11 | | Razonar sobre los métodos empleados en la resolución de ecuaciones de primer grado y segundo grado | | |
| | Clase 12 | | Aplicar las propiedades de orden de los números reales para resolver ecuaciones primer grado con una incógnita y con valor absoluto | | |

Fuente: elaboración propia

Mecánica de los juegos

Tabla 7. Mecánica de los juegos

| Juego | Mecánica del juego |
|--|--|
| 1.- Cálculo mental con operaciones básicas | 1. <i>Wheel of names</i> determina el orden de participación de cada equipo y de cada investigador. |
| 2.- Leyes de exponentes y radicales | 2. Todo el grupo experimental participa de forma simultánea y sincrónica en el juego. El dado virtual indicara el avance en la plantilla de juego. |
| 3.- Identificación de casos de factorreo | 3. Si el investigador no resuelve un ejercicio, el equipo de investigación aportará con ideas para el desarrollo de este, sin exponer la respuesta del ejercicio resuelto. |
| 4.- Resolución de ecuaciones de primer grado y segundo grado | 4. Al terminar cada misión, el orden de llegada de cada equipo será registrada. El equipo que concluya en menor tiempo las misiones ganará |

Fuente: elaboración propia

Juego

El juego funciona a partir del lienzo de gamificación descrito en la tabla 4 y la mecánica de los juegos expuesto en la tabla 6. El orden de participación de los equipos de investigación es por sorteo. En cada participación se lanza un dado y marca el avance en la plantilla. Si al lanzar el lado el número favorecido es el 4, avanza 1 casillero; si es el 5 regresa 1 casillero; si es el 6 pierde su turno y accede a un momento de relajación con una penitencia o actividad grupal de gimnasia cerebral. Los grupos avanzan casilleros en las plantillas en sus caminos respectivos según la obtención de los números 1, 2, 3. En cada camino se encuentran ejercicios respecto a cada temática y depende de la ubicación de los jugadores en la plantilla para resolverlos. Se obtiene los siguientes premios en función de la tabla de posición final: primer lugar: Oro, segundo lugar: Plata y tercer lugar: Bronce.

Las misiones o niveles que resolver por los grupos de investigación se enfocan en: Operaciones básicas. – Las operaciones básicas en las matemáticas las componen: La suma, la resta, la multiplicación y la división. La suma consiste en una operación

matemática que añade números para obtener una cantidad total. La resta consiste en quitar números a cantidades para obtener un resultado denominado diferencia. La multiplicación que calcula el producto de sumar un mismo número (multiplicando) tantas veces como indica otro número (multiplicador). La división que trata de descomponer un número tantas partes, así como indique otro.

Leyes de exponentes y radicales. – Las leyes de exponentes constituyen un conjunto de reglas establecidas para desarrollar operaciones matemáticas con potencias, en la que, la potenciación consiste en la multiplicación de un número tantas veces. Las leyes de los radicales de igual manera constituyen un conjunto de reglas establecida para un tercer número a partir de dos, llamados radicando e índice.

Factoreo. – Es la técnica que consiste en la descomposición de factores de una expresión algebraica en forma de producto. El objetivo que se trata de conseguir es simplificar una expresión matemática o a su vez, reescribirla en factores.

Ecuaciones de primer y segundo grado. – Las ecuaciones de primer grado son igualdades algebraicas con potencia equivalente a uno, en donde se contiene, una, dos o más incógnitas. Las ecuaciones de segundo grado son aquellas igualdades algebraicas en las que la incógnita aparece al menos una vez elevada al cuadrado.

Plantilla de los juegos

La plantilla consta de 3 caminos por los que avanza cada equipo de investigación, se identifican con colores y las actividades que se cumplen en cada camino está determinada por circunferencias en donde se encuentra el ejercicio a resolver. El camino celeste es el que formara parte de las penitencias y ocupan los tres equipos de investigación.

Ilustración 5. Plantilla de juego N°1



Elaborado por: Montenegro, L (2021) (modificado a partir del juego Jumanji)

Fuente:

https://1.bp.blogspot.com/QDaLZ0FCmg8/XwiCn0vMell/AAAAAAAAA3_4/nCQ__zhVKUkuOEneRnkHKNkoLVhH07RVQCLcBGAsYHQ/s1600/Fiep01.jpg

Ilustración 6. Plantilla de juego N° 2



Elaborado por: Montenegro, L (2021) (modificado a partir del juego Jumanji)

Fuente:

https://1.bp.blogspot.com/QDaLZ0FCmg8/XwiCn0vMell/AAAAAAAAA3_4/nCQ__zhVKUkuOEneRnkHKNkoLVhH07RVQCLcBGAsYHQ/s1600/Fiep01.jpg

La ejecución de la propuesta se realizó según la planificación durante las 4 semanas. En la primera misión resultó ganador el grupo 2, en la segunda misión el grupo 1, en la tercera misión el grupo 3 y en la cuarta misión el grupo 2. El grupo 2 se convirtió en el ganador del juego de forma global respecto a los promedios de tiempos obtenidos durante las 4 semanas. Todos los participantes interactuaron motivados en cada juego y resolvieron los problemas planteados con gran predisposición en la aplicación correcta de conocimientos matemáticos. En cada misión los estudiantes demostraron un mejor desempeño académico al sentirse respaldados por sus compañeros de grupo para avanzar al final de cada misión.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Procesamiento y análisis de la información

Validación del instrumento de evaluación

Se utilizó el juicio a expertos como método para validación del instrumento previamente diseñado. Escobar y Cuervo (2008) mencionan que el juicio a expertos es una opinión cualificada de personas reconocidas por otras en las mismas condiciones y conocimientos de un tema, que entregan juicio y valoración a la información al instrumento.

Se evidencia en la tabla siguiente los resultados de la validación del instrumento.

Tabla 8. Resumen de valoración del instrumento por juicio a expertos

| Expertos | Validación de contenido | | | | Total |
|--|-------------------------|------------|-------------|------------|-------|
| | Sección I | Sección II | Sección III | Sección IV | |
| Mg. María Leticia Arequipa Defaz | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| Lic. Néstor Manuel Campaña Robalino | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| Lic. Miryan Angela Changoluisa Córdova | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |

Fuente: elaboración propia

Ante los criterios que determinan los tres expertos respecto al instrumento y mediante la utilización de la escala de *Likert* para su valoración; el criterio más alto “Totalmente de acuerdo” y el más bajo “Totalmente en desacuerdo”, los tres expertos concuerdan estar totalmente de acuerdo con los contenidos de las tres secciones respecto a:

- Información personal
- Preguntas relacionadas con cálculo mental de operaciones básicas
- Preguntas relacionadas con leyes de exponentes y radicales
- Preguntas relacionadas con razonamiento

3.2. Estadísticos descriptivos del grupo experimental

Resultados de la evaluación pre y post test

En este apartado, se exponen los resultados alcanzados posterior a la intervención educativa propuesta en el grupo experimental, esto, con la finalidad de contrastarlos con los resultados en su evaluación pretest. A continuación, se presenta las calificaciones obtenidas por los estudiantes y tabuladas en el programa.

Tabla 9. Calificaciones de los estudiantes del grupo experimental

| N. de estudiantes | Calificaciones grupo experimental | |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | Evaluación pretest | Evaluación postest |
| 1 | 6 | 10 |
| 2 | 6,67 | 9,33 |
| 3 | 4,67 | 10 |
| 4 | 7,33 | 9,33 |
| 5 | 6,67 | 9,33 |
| 6 | 7,33 | 9,33 |
| 7 | 8,67 | 10 |
| 8 | 8,67 | 8,67 |
| 9 | 2,67 | 10 |
| 10 | 8 | 8,67 |
| 11 | 7,33 | 10 |
| 12 | 1,33 | 10 |
| 13 | 6,67 | 9,33 |
| 14 | 9,33 | 10 |
| 15 | 4 | 10 |

Fuente: elaboración propia

Como un análisis estadístico a priori y para evidenciar que la gamificación mejora el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primero bachillerato, se presenta la tabla 7 con un análisis descriptivo del grupo experimental. En el pretest, se obtiene una media de 6,356 que representa un resultado bajo, mientras que, en el postest, se evidencia una media de 9,5547 lo que indica un mejor rendimiento académico. La nota más baja en el pretest es de 1,33; en tanto que en el postest la nota mínima es de 8. La mediana del pretest es de 6,67; en cambio la mediana del postest es de 10.

Tabla 10. Descriptivos estadísticos del grupo experimental

| | Estadístico | Desv. Error |
|----------------|-------------|----------------|
| Pretest | | |
| Media | 6,3560 | ,58865 |
| Mediana | 6,67 | |
| Varianza | 5,1 | |
| Mínimo | 1,33 | |
| Máximo | 9,33 | |
| Asimetría | -,950 | ,580 |
| Curtosis | ,328 | 1,121 |
| Postest | | |
| Media | 9,5547 | ,15490 |
| Mediana | 10 | |
| Varianza | ,36 | |
| Mínimo | 8,00 | |
| Máximo | 10,00 | |
| Asimetría | -1,451 | ,580 |
| Curtosis | 1,984 | 1,121 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8, se observa que después de la evaluación posttest ningún estudiante del grupo experimental tiene promedios bajos; prueba de ello, 2 estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos y 13 estudiantes dominaron los aprendizajes requeridos; esto ratifica que el total de miembros del grupo experimental conformada por 15 estudiantes, mejoraron su rendimiento académico en matemáticas.

Tabla 11. Ponderaciones de la evaluación del grupo experimental

| Ponderación – Escala cualitativa | Grupo experimental | |
|--|--------------------|---------|
| | pretest | postest |
| No alcanza los aprendizajes requeridos (≤ 4) | 3 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01 – 6,99) | 5 | 0 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (7,00 – 8,99) | 6 | 2 |
| Domina los aprendizajes requeridos (9,00 – 10,00) | 1 | 13 |
| Total | 15 | 15 |

Fuente: elaboración propia

3.3. Comprobación de la hipótesis de investigación

En primera instancia, se realiza una comprobación de la hipótesis para el grupo de control y experimental en su evaluación posttest; por lo que, se formulan las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: No existe diferencias significativas entre el grupo control y grupo experimental en su evaluación posttest.

H1: Existe diferencias significativas entre el grupo control y grupo experimental en su evaluación posttest.

Se corre el estadígrafo de normalidad de *Shapiro-Wilk*, según la tabla 9:

Tabla 12. Pruebas de normalidad

| Shapiro-Wilk | | | |
|--------------------|-------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Grupo control | ,873 | 16 | ,030 |
| Grupo experimental | ,748 | 15 | ,001 |

Fuente: elaboración propia

Como resultado en el grupo de control: ($0,030 < 0,05$), del mismo modo, para el grupo experimental: ($0,001 < 0,05$), se evidencia que no tiene una distribución normal, porque ninguno es mayor a 0,05 por lo tanto se realizó una prueba no paramétrica para comprobar la hipótesis entre los dos grupos. Se aplicó la prueba estadística de *U de Mann-Whitney*, para dos muestras independientes, con ellos se presenta la tabla 10:

Tabla 13. Prueba estadística U de Mann-Whitney

| Estadísticos de prueba | |
|----------------------------|----------|
| | Posttest |
| U de Mann-Whitney | 8,000 |
| Z | -4,496 |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,000 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla se lee un Pvalor= 0,001, entonces la regla estadística se identifica qué ($0,001 < 0,005$), con un nivel de confianza del 95% y se concluye que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por ende, se evidencia que en la metodología aplicada existe diferencias significativas entre el grupo control y grupo experimental en su evaluación posttest, demuestra que la metodología para el

proceso seleccionado supera los aprendizajes requeridos de los estudiantes. De igual manera las medianas del grupo control 7.33 y del grupo experimental 10, muestran una diferencia superable y los resultados son positivos después de la intervención planteada.

A continuación, se formulan las hipótesis a ser comprobadas:

Ho: La aplicación de la Gamificación como método en la educación no mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primero bachillerato.

H1: La aplicación de la Gamificación como método en la educación mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primero bachillerato.

Para comprobar la hipótesis en el grupo experimental conformada por los estudiantes de primero de bachillerato en su evaluación pretest y postest, se procedió a ingresar los datos en el programa SPSS V23 y se pudo evidenciar que los datos estadísticos no siguen una distribución normal al realizar la prueba de normalidad según se muestra en la tabla.

Tabla 14. Pruebas de normalidad pretest - postest

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pretest | ,915 | 15 | ,163 |
| Postest | ,748 | 15 | ,001 |

Fuente: elaboración propia

Resultados descriptivos:

Para identificar si se utiliza pruebas de hipótesis paramétricas o no paramétricas se ha utilizado las pruebas de normalidad, pretest:($0,05 < 0,163$), la variable no tiene una distribución normal y en la variable postest: ($0,05 > 0,001$), si tiene una

distribución normal, por lo tanto, se identifica que una de las variables no cumple la condición y para ello se utiliza la prueba de hipótesis no paramétrica de *Wilcoxon*, para muestras relacionadas.

La tabla 10, prueba de Wilcoxon, es una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas.

Tabla 15. Estadístico de prueba de Wilcoxon

| Estadísticos de prueba pretest – postest | |
|---|---------------------|
| Z | -3,303 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,001 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Fuente: elaboración propia

En la tabla se lee un Pvalor= 0,001, entonces según la regla estadística se identifica qué ($0,001 < 0,005$), con un nivel de confianza del 95% y se concluye que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. En este caso se acogen a la H1, en donde hay diferencia significativa en la evaluación del pretest y la evaluación del postest, para lo cual se evidencia que la intervención de gamificación durante las 4 semanas arrojó resultado efectivos y se mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por medio de los datos descriptivos, la mediana en las evaluaciones del inicio se obtuvo un promedio de 6,67/10 que según los lineamientos del ministerio de educación no alcanzan los aprendizajes requeridos y después de utilizar el proceso de gamificación, durante el tiempo estimado se demuestra que se obtuvo un promedio 10/10 lo que representa una diferencia significativa, en donde es superior y la intervención produjo resultados positivos.

Encuesta de satisfacción

La encuesta de satisfacción (Anexo 4) fue considerada a partir de Mallitasig y Freire (2020), con el uso de los 9 ítems acerca de la técnica de gamificación en el aprendizaje de las Ciencias Naturales” (p.172); este instrumento fue validado con una Alfa de Cronbach (0,908). Las preguntas de satisfacción se alinearon al significado de la gamificación de la siguiente forma:

Tabla 16. Preguntas de la encuesta de satisfacción

| Pregunta | Finalidad |
|-------------|--|
| Pregunta 1 | Adecuación |
| Pregunta 2 | Motivación |
| Pregunta 3 | Interacción y entretenimiento |
| Pregunta 4 | Mejor aprendizaje |
| Pregunta 5 | Interacción |
| Pregunta 6 | Innovación |
| Pregunta 7 | Utilidad |
| Pregunta 8 | Colaboración |
| Pregunta 9 | Comprensión y retención de información |
| Pregunta 10 | Herramientas de gamificación |

Fuente: tomado a partir de Mallitasig y Freire (2020)

Con referencia a la satisfacción de los estudiantes al utilizar la técnica de la gamificación se analizó los primeros 9 ítems que hacen referencia a determinar el grado de satisfacción de la técnica de gamificación en el aprendizaje de las Ciencias Naturales; se tiene las siguientes respuestas:

Tabla 17. Satisfacción con respecto a la gamificación

| Respuestas | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A (extremadamente satisfactorio) | 7 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 6 |
| B (muy satisfactorio) | 7 | 9 | 9 | 8 | 9 | 8 | 9 | 10 | 8 |
| C (moderadamente satisfactorio) | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| D (poco satisfactorio) | | | | | | | | | |
| E (nada satisfactorio) | | | | | | | | | |
| Total | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

Fuente: tomado a partir de Mallitasig y Freire (2020)

Respecto a la Tabla 16, el 33,34% de las respuestas dicen que la técnica es extremadamente satisfactoria, el 57,04 % señala que la técnica que es muy

satisfactorio y un mínimo del 9,62% dicen que la técnica de la gamificación es moderadamente satisfactoria.

CONCLUSIONES

- La fundamentación de los aspectos teóricos en torno a la adquisición de conocimientos de matemáticas en adolescentes y de la gamificación como estrategia educativa; se la realizó por medio de la investigación; la cual, permitió desarrollar una planificación sistematizada en función al cronograma de aplicación de la metodología en los estudiantes de primero de bachillerato. Paralelamente, motivó a los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos con el uso de tecnologías educativas para el juego.
- El diagnóstico del nivel de eficiencia de la gamificación como método en la educación del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de primero de bachillerato; a través, de las secciones de: cálculo mental de operaciones básicas, leyes de exponentes y radicales, aplicación de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas en problemas de razonamiento. En la evaluación pretest el grupo experimental obtuvo un promedio de 6,35 puntos, mientras que, el mismo grupo obtuvo un promedio de 9,55 puntos en su evaluación posttest. La calificación más baja en el pretest fue de 1,33 puntos, en tanto que en el posttest se tuvo 8. Por lo que se concluye que es eficiente esta metodología de gamificación en los estudiantes de primero de bachillerato para la asignatura de matemáticas.
- El desarrollo del análisis estadístico comparativo inter-sujetos sobre la eficiencia de la gamificación versus la metodología tradicional de conocimientos de matemáticas en adolescentes; por medio de la evaluación posttest concerniente a los conocimientos de matemáticas del grupo control y experimental; del mismo modo, con el uso del *software* SPSS se elaboró el análisis comparativo inter-sujetos. Con los resultados se obtuvo que la gamificación en comparación con la metodología tradicional es mejor en los estudiantes de primero de bachillerato. Con la comparación de las medianas que arrojó el análisis estadístico: grupo

experimental (10 puntos) y grupo de control (7,33 puntos), se concluye que, la propuesta educativa en el grupo experimental tuvo mejor rendimiento académico en función a sus resultados.

- La identificación del grado de aceptación que la gamificación produjo en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primer año de bachillerato fue muy satisfactorio. Los estudiantes participaron con mayor atención en los juegos, en vista de que, a nivel pedagógico la gamificación dinamizó la interacción entre los estudiantes y el docente en la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los docentes en función a los objetivos de estudio organicen entornos gamificados con la ayuda de las diferentes plataformas que simulan estos ambientes con distintas mecánicas, para que, permitan cumplir y adaptarse en la adquisición de conocimiento de los estudiantes.
- Por otra parte, es fundamental instaurar un ambiente participativo y divertido en los juegos, en el que se promuevan valores como el respeto, el orden y la cooperación. Es primordial incentivar a los estudiantes a culminar con el juego sin importar el orden de consecución de los desafíos, más bien, aprovechar los problemas encontrados para fortalecer sus aprendizajes.
- Permitir segundas y terceras oportunidades para que los alumnos comprendan más alguna temática a través del juego es importante. Por consiguiente, es primordial considerarlo al fracaso como oportunidades para cimentar el conocimiento por medio de despeje de dudas. al repetir los ejercicios matemáticos.
- Plasmar el proceso de aprendizaje tradicional en una propuesta lúdica y divertida para que los estudiantes comiencen a inspirarse por una opción sencilla y eficiente, con el fin de conseguir buenos resultados e incentivar el ánimo de motivación y superación y con ello sea fluido el aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Agra, G., Soares, N., Lopes, M., Melo, M., & Lima. (2019). Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory. *SCIELO*, 72(1). Obtenido de [https:// www. scielo. br/ scielo. php? pid= S0034- 716 720 190 001 002 48& script=sci_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-7167201900100248&script=sci_arttext)
- Aksela, M., & Haatainen, O. (2019). Project-based learning (pbl) in practise: active teachers' views of its' advantages and challenges. *ResearchGate*. Obtenido de [https:// www. researchgate. net/ publication/ 333 868 087_ PROJECT- BASED_ LEARNING_ PBL_ IN_ PRACTISE_ ACT](https://www.researchgate.net/publication/333868087_PROJECT-BASED_LEARNING_PBL_IN_PRACTISE_ACT)
- Alahmad, M. (2020). Strengths and Weaknesses of Cognitive Theory. *BIRCI-Journal*, 3(3), 1584-1593. Obtenido de [https:// pdfs. semanticscholar. org/ 3eed/ 2a4 4e3 68ed19f7b090c275971a4ae786ddab.pdf](https://pdfs.semanticscholar.org/3eed/2a44e368ed19f7b090c275971a4ae786ddab.pdf)
- Aljohani, M. (2017). Principles of “Constructivism” in Foreign Language Teaching. *Journal of Literature and Art Studies*, 7(1), 97-107. Obtenido de [ht tp s:// d1w qtxs1xzle7.cloudfront.net/51434997/Journal_of_Literature_and_Art_Studies_V ol. 7_Issue_1_January_2](https://d1wqtxs1xzle7.cloudfront.net/51434997/Journal_of_Literature_and_Art_Studies_Vol_7_Issue_1_January_2)
- Alsina, Á. (2019). *La estadística y la probabilidad en educación infantil: un itinerario de enseñanza*. Obtenido de [https:// www. ugr. es/ ~fqm 126/ civeest/ pon encias/ alsina. pdf](https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/alsina.pdf)
- Baker, T. (2019). *Profesorbaker's Worldwide Bilingual Blog*. Obtenido de [https:// pr of es orbaker.wordpress.com/2019/09/28/aprendizaje-basado-en-retos/](https://profesorbaker.wordpress.com/2019/09/28/aprendizaje-basado-en-retos/)
- Barreal, J., & Jannes, G. (2019). La narrativa como herramienta docente dentro de la gamificación de la estadística en el grado en turismo. *Digital Education Review* (36), 19. Obtenido de <http://greav.ub.edu/der/>

- Betancourt, F., Machángara, A., & Gilbert, A. (2020). Juegos predeportivos y perfeccionamiento del ataque en voleibol escolar. *EFDEPORTES.*, 87-97. doi: <https://doi.org/10.46642/efd.v25i266.2321>
- Blanco, Á., Sein-Echaluce, M., & García, F. (2017). Aprendizaje Basado en Retos en una asignatura. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 25, 1-8. Obtenido de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/133284/GRIAL_Aprendizajeretos.pdf?seq
- Botirovna, K. (2020). Formation of visual and imaginative thinking in preschool children through various playing activities. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8(12). Obtenido de www.idpublications.org/wp-content/uploads/2020/11/Full-Paper-FORMATION-OF-VISUAL-AND-IMAGINATIVE-THINKING-IN-PRESCHOOL-CHILDREN-THROUGH-VARIOUS.pdf
- Bozkurt, G. (2017). Social Constructivism: Does it Succeed in Reconciling Individual Cognition with Social Teaching and Learning Practices in Mathematics? *Journal of Education and Practice*, 8(3), 210-218. Obtenido de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1131532>
- Cabré, R. (2017). Diseños cuasiexperimentales y longitudinales. Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>
- Camarillo, H., & Barboza, C. (2020). La enseñanza-aprendizaje del derecho a través de una plataforma virtual institucional: Hallazgos incipientes del constructivismo de Piaget, Vygotsky y Ausubel conforme a las percepciones de los informantes. *Revista pedagogía universitaria y didáctica del derecho*, 2, 143-165. doi: 10.5354/0719-5885.2020.57035

- Carrasco, A. (2017). *El juego simbólico en el desarrollo social de los niños de 3 a 4 años*. Obtenido de repositorio. uta. edu. ec/ bitstream/ 123456789/ 26538/ 2/ CARRASCO%20ZURITA.pdf
- Cobo, G., & Valdivia, S. (2017). Aprendizaje basado en proyectos. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. Obtenido de [https:// idu. pucp. edu. pe/ wp-content/uploads/2017/08/5.-Aprendizaje-Basado-en-Proyectos.pdf](https://idu.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/08/5.-Aprendizaje-Basado-en-Proyectos.pdf)
- Cueto, B., & Fernández, A. (2019). Selection of Motor Games according to emotional conten. *Sports Science 3.0*, 3(1), 115-138. Obtenido de [https:// core. ac. uk/ download/pdf/287762471.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/287762471.pdf)
- Das, K. (2020). Realistic Mathematics & Vygotsky's Theories in Mathematics Education. *SHANLAX*, 9(1), 104-108. Obtenido de [https:// www. researchgate. net/ profile/ Kaushik- Das- 23/ publication/ 346937749_ Realistic_ Mathematics_ Vygotsky%27s_Theories_in_Mathematics_](https://www.researchgate.net/profile/Kaushik-Das-23/publication/346937749_Realistic_Mathematics_Vygotsky%27s_Theories_in_Mathematics_)
- Delgado, G., Hernández, R., Morales, J., & Mendoza. (2018). Aprendizaje basado en retos. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 5(9). Obtenido de [file:/// C:/ Users/ Genesis/Downloads/465-3667-1-PB.pdf](file:///C:/Users/Genesis/Downloads/465-3667-1-PB.pdf)
- Deterding, S. (2014). The Ambiguity of Games: Histories and Discourses of a Gameful World. Obtenido de [https:// papers. ssrn. com/ sol3/ papers. cfm? abstract_ id= 2463983](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2463983)
- Duran, C., Lavega, P., Salas, C., Tamarit, M., & Invernó, J. (2014). Educación Física emocional en adolescentes. Identificación de variables predictivas de la vivencia emocional. *CCD*. doi:<http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v10i28.511>

- Escobar, J., & Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36.
- Fernández, A., Castañeda, C., Ramírez, I., & Castro. (2017). Reglas de los juegos motores y juego justo. *Sports Science*, 24-33. Obtenido de [https:// digibug. ugr. es/ bitstream/ handle/ 10481/ 49796/ SS3- 002- Fernandez- Revelles- AB- 2017-Reglas-de-Juegos-Motores](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/49796/SS3-002-Fernandez-Revelles-AB-2017-Reglas-de-Juegos-Motores)
- Fernández, C., & Aguado, M. (2017). Aprendizaje basado en problemas como complemento de la enseñanza tradicional en Físicoquímica. *Scielo*, 28(3). Obtenido de [http:// www. scielo. org. mx/ scielo. php? script= sci_ arttext& pid= S0187-893X2017000300154](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2017000300154)
- Fernández-Plaza, J., Castro, E., Estrella, M., Martín-Fernández, E., Rico, L., Ruiz Hidalgo, J., & Vílchez-Marín, M. (2016). Significados y concepciones de conceptos matemáticos escolares. *Investigación en Educación Matemática XX*. 237-246. Obtenido de [http:// funes. uniandes. edu. co/ 8863/ 1/ Castro 2016 Significado.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/8863/1/Castro2016Significado.pdf)
- Fuster, I. (2009). *Espacio y tiempo en educación infantil*. Obtenido de [https:// archivos. csif. es/ archivos/ andalucia/ ensenanza/ revistas/ csicsif/ revista/ pdf/ Numero_15/ISABEL_RAEL_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/ISABEL_RAEL_1.pdf)
- Gaetano, R., Domenico, T., & Gaetano, A. (2016). Physical Activity and Its Relation to Body and Ludic Expression in Childhood. *Mediterranean Journal of Social Science*, 6(3). Obtenido de [https:// www. mcser. org/ journal/ index. php/ mjss/ article/view/6500/6228](https://www.mcser.org/journal/index.php/mjss/article/view/6500/6228)
- Galeana, L. (2018). *Aprendizaje basado en proyectos*. Obtenido de Repositorio Universidad de Colima: [https:// repositorio. uesiglo21. edu. ar/ bitstream/](https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/)

handle/ ues21/ 12835/ Aprendizaje% 20basado% 20en% 20proyectos. pdf?
sequence=1

Gil, Galván , R. (2018). El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Análisis de las competencias adquiridas y su impacto. *Scielo*, 23(6). Obtenido de [http:// www. scielo. org. mx/ scielo. php? pid= S14 05-666 62018000100073&script=sci_ar](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662018000100073&script=sci_ar)

Guerrero, A. (1973). El sistema psicológico de B. F. Skinner. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 5(2), 191-216. Obtenido de [www. redalyc. org/ articulo. oa?id= 80550206](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80550206)

Guzmán, E. (2014). El juego visual como metodología para la inclusión en niños de 4 a 5 años que presentan déficit auditivo. *UDLA*. Obtenido de [dspace. udla. edu. ec/bitstream/33000/2956/1/UDLA-EC-TLEP-2014-01%28S%29.pdf](https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2956/1/UDLA-EC-TLEP-2014-01%28S%29.pdf)

Hallifax, S., Serna, A., Marty, J., & Lavoué, E. (2019). Adaptive Approach to the Gamification in Education. *Researchgate*, 368-379. Obtenido de [https:// www. researchgate. net/ publication/ 324430336_ Adaptive_ Gamification_ for_ Learning_ Environments](https://www.researchgate.net/publication/324430336_Adaptive_Gamification_for_Learning_Environments)

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. (I. Editores, Ed.) México: McGrawHill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). (S. d. Interamericana Editores, Ed.) México: Mc Graw–Hill.

Istrate, O. (2017). Integration of Ludic Educational Activities into Classroom Teaching. *Researchgate*, 276-280. Obtenido de [https:// www. researchgate. net/ profile/ Snejana-Dineva/ publication/ 327557908_ The_ Benefits_ of_ Combining_](https://www.researchgate.net/profile/Snejana-Dineva/publication/327557908_The_Benefits_of_Combining_)

Social_Media_and_e-learning_for_Training_Improving_in_FTT_Yambol/links/5b966f34a6fdccfd543a4e6d/The-Benefits-of-Combining-Social-Media-and-e-learning-for-T

Kangas, J., Luukkainen, H., Brotherus, A., & Kuusist. (2019). Playing to Learn in Finland Early Childhood Curricular and Operational. *S. Garvis & S. Philipson Contexts*, 110-127. Obtenido de https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/308343/PlayingForLearning_Kangasetal2019.pdf?sequence=1

Khaleel, F., Ashaari, N., Tengku Wook, S., & Ismai. (2017). Methodology for Developing Gamification-Based Learning Programming Language Framework. *Researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/323818035_Methodology_for_developing_

Kim, K. (2021). Speech auditory-motor adaptation lacks an explicit component: reduced adaptation in adults who. *BioRxiv*. Obtenido de <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.09.06.284638v2.full.pdf>

Lins, L., Coelho, M., Lin, S., & Gomes, R. (2020). Indigenous Intercultural Physics Teaching Based on David Ausubel's meaningful Learning theory. *International Journal of Advances Engineering Research and Science*, 7.

Lori, M. (2017). Objects, signs, and representations in the semio-cognitive analysis of the processes involved in teaching and learning mathematics: A Duvalian perspective. *Springer Link*, 275-291. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s106>

Majuri, J., Koivisto, J., & Hamari, J. (2018). Gamification of education and learning: A review of empirical. *TamPub*, 11-19. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/327438074_Gamification_of_Education_and_Learning_A_Review_of_Empirical_Litera

- Mazzoglio, M., Algieri, R., & Tornese, E. (2018). Gamification or Gaming Techniques Applied to Pedagogy: Foundations of the Cognitive Neuroscience Applied to the Education. *Global Journal of HUMAN-SOCIAL SCIENCE*. Obtenido de [https:// www. researchgate. net/ profile/ Martin- Mazzoglio- Y- Nabar- 2/ publication/ 341959141_ Gamification_ or_ Gaming_ Techniques_ Applied_ to_ Pedagogy_ Foundations_ of_ the_ Cognitive_ Neuroscience_ Applied_ to_ the_ Education/ links/5edaefc045851529453bf81e/Gamification-or-G](https://www.researchgate.net/profile/Martin-Mazzoglio-Y-Nabar-2/publication/341959141_Gamification_or_Gaming_Techniques_Applied_to_Pedagogy_Foundations_of_the_Cognitive_Neuroscience_Applied_to_the_Education/links/5edaefc045851529453bf81e/Gamification-or-G)
- McLeod, S. (2018). Jean Piaget's Theory of Cognitive Development. *SimplyPsychology*. Obtenido de [https:// is. muni. cz/ el/ ped/ jaro2021/ SZ6603/ 110 172 402/ Jean-Piaget_deqarido.pdf](https://is.muni.cz/el/ped/jaro2021/SZ6603/110172402/Jean-Piaget_deqarido.pdf)
- Mendez, A., & Fernandez, J. (2011). Análisis y modificación de los juegos y deportes tradicionales para su adecuada aplicación en el ámbito educativo. *Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 19, 54-58. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3457/345732285011.pdf>
- Milton, J. (2001). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. *Interamericana*, 3. Obtenido de [http:// www. x. edu. uy/ libros/ Estadistica% 20para% 20Biologia% 20y% 20Ciencias% 20de% 20la% 20Salud% 203a% 20Ed. pdf](http://www.x.edu.uy/libros/Estadistica%20para%20Biologia%20y%20Ciencias%20de%20la%20Salud%203a%20Ed.pdf)
- Ministerio de educación y formación profesional España. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Obtenido de [https:// sede. educacion. gob. es/ publiventa/ PdfServlet? pdf= VP17667. pdf& area= E](https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP17667.pdf&area=E)
- Ofosu, K. (2020). The shift to gamification in education: A review on dominant issues. *SAGE journals*. doi: [https:// journals. sagepub. com/ doi/ full/ 10. 1177/ 004 723 9520917629](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0047239520917629)

- Olivares, S., López, M., & Valdéz, J. (2018). Aprendizaje basado en retos: una experiencia de innovación para enfrentar problemas de salud pública. *ELSEVIER*, 19(3), 230-237. Obtenido de [https:// www. sciencedirect. com/ science/article/pii/S157518131730178X](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157518131730178X)
- Prado, M. (2017). Juegos de rol y educación. *Researchgate*. Obtenido de [https:// www. researchgate. net/ publication/ 321 082 440_ JUEGOS_ DE_ ROL_ Y_ EDUCACION_pdf](https://www.researchgate.net/publication/321082440_JUEGOS_DE_ROL_Y_EDUCACION_pdf)
- Ramayo, D., Rivas, Y., & Tartabull, L. (2018). *Análisis de la influencia de juegos didácticos para desarrollar el intelecto*. Obtenido de [https:// efdeportes. com/ efd 185/juegos-didacticos-en-debiles-visuales.htm](https://efdeportes.com/efd185/juegos-didacticos-en-debiles-visuales.htm)
- Reyes, S., Carpio, A. (2015). El aprendizaje basado en retos, un modelo de formación corporativa: El caso Banorte. *Universidad Abierta de Cataluña*. España.
- Reyes, T. (2019). *Efecto de juegos intermitentes de alta intensidad sobre la aptitud cardiorrespiratoria y la composición corporal en escolares*. *Universidade Lusófona de Humanidades y Tecnologías*. Obtenido de [https:// recil. grupolusofona. pt/ bitstream/ 10437/ 9551/ 1/ Thesis% 20Doctorado% 20Tomás% 20Reyes% 20Pos- presentación% 20correction% 2029% 20abril% 202019.pdf](https://recil.grupolusofona.pt/bitstream/10437/9551/1/Thesis%20Doctorado%20Tomás%20Reyes%20Pos-presentación%20correction%2029%20abril%202019.pdf)
- Rodríguez, J., Arguello, M., & Font, J. (2018). La narrativa como elemento cohesionador de tareas gamificadas para la enseñanza de lenguas extranjeras. *RiMe*, 121-160. doi:10.7410/1357
- Rohaet, E., Ramadan, B., & Fitriani, N. (2019). Cognitive Stage Relation with Creative Thinking Ability and Mathematical Learning Interests with Creative Thinking

- Ability and Mathematical Learning Interests. *IOPScience*. Obtenido de <https://iopscience.iop>
- Salas, J. (2008). Juegos sensoriales como contenido. Obtenido de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_5/JAVIER_PEREZ_SALAS_JUEGOS_SENSORIALES.pdf
- Swiden, C. L. (2013). Effects of challenge-based learning on student motivation and achievement (Tesis de Maestría). *Montana State University*. Recuperado de: <http://scholarworks.montana.edu/xmlui/handle/1/2817>
- Stipanovic, N., & Pergantis, S. (2018). Inclusive Education for International Students: Applications of a Constructivist Framework: Comparative Perspectives. *International Education Journal*, 17(1), 37-50. Obtenido de <https://openjournals.library.sydney.e>
- Tecnológico de Monterrey. (2016). *Observatorio de innovación educativa*. Obtenido de <https://static1.squarespace.com/static/53adf1de4b0a0a817640cca/t/61128f7947dc6168758053c2/1628606333086/09.+EduTrends+Gamificaci%C3%B3n.pdf>
- Travieso, D., & Ortíz, T. (2018). Aprendizaje basado en problemas y enseñanza por proyectos: alternativas diferentes para enseñar. *Scielo*, 37(1). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100009
- Veraksa, N., & Aleksander, V. (2018). Lev vygotsky's cultural-historical theory of development and the problem of mental tools. *Psychologist Papers*, 39(2), 150-154. Obtenido de www.psychologistpapers.com/English/2862.pdf

- Vergara, J., & Rodriguez, L. (2017). Juegos didácticos como recurso para fortalecer la lecto-escritura en niños y niñas de tercer grado de primaria. *Fundación universitaria Los Libertadores*. Obtenido de [https:// repository. libertadores. edu. co/ bitstream/ handle/ 11371/ 1282/ vergara brighite 2017. pdf? sequence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1282/vergara_brighite_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Villalustre, L., & Del Moral Pérez, E. (2017). Juegos perceptivos con realidad aumentada para trabajar contenido científico. *EDUCOM*, 10(1). Obtenido de <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/585>
- Vinke, D. (2018). Bringing Forth constructivist education assessment: a frame of reference to inspire and to support design education. *ACADEMIA*, 1(11). Obtenido de [https:// d1w qtx ts1 xzle7. cloudfront. net/ 672 255 04/ Bringing_ Forth_ Constructivist_ Education_ 202105](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/67225504/Bringing_Forth_Constructivist_Education_202105)
- Yurevna, S. (2021). Cognitive research in education. *JournalNX*, 151-153. Obtenido de <https://www.neliti.com/publications/343200/cognitive-research-in-education>

ANEXOS

Anexo 1. Autorización de investigación de la Unidad Educativa



UNIDAD EDUCATIVA "EL CHACO"
EL CHACO - NAPO - ECUADOR



Oficio N° UECH-2021-181-R

El Chaco, 01 de abril de 2021
ASUNTO: AUTORIZANDO

Ingeniera
Lorena Montenegro
DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA EL CHACO
Presente. -

De mi consideración:

En respuesta al oficio S/N, de fecha 29 de marzo de 2021; como autoridad de la institución, me permito autorizar se realice estas actividades con los cursos mencionados de primer año de Bachillerato, las mismas que se efectuaran en las horas asincrónicas y en el periodo establecido.

Particular que informo para los fines pertinentes.

Atentamente,


Mgs. Edison Gustavo Dueñas
RECTOR DEL PLANTEL



Anexo 2. Validación del instrumento por juicio de expertos

FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Fecha: Ambato, 10 de mayo del 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

| | |
|---|---|
| Investigador | Ing. Lorena Montenegro Yugsi |
| Tema del proyecto de investigación | Gamificación como método del proceso enseñanza-aprendizaje de matemática en estudiantes de primero bachillerato |
| Programa de estudio | Maestría en Pedagogía con mención en Educación Técnica y Tecnológica |
| Institución | Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato |
| Objetivo general de la Investigación | Implementar la propuesta de intervención educativa, previamente diseñada a través de una metodología de investigación aplicada que incluye diagnóstico, intervención y post-diagnóstico en los grupos de trabajo identificados. |
| Instrumento para la recolección de datos | Cuestionario de cálculos matemáticos de primero bachillerato |
| Objetivo del instrumento | Medir el estado actual de los conocimientos que poseen los estudiantes de bachillerato sobre Matemática conforme al nivel educativo |

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

| | |
|--|-----------------------------------|
| Evaluador | Mg. María Leticia Arequipa Defaz |
| Institución Educativa a la que pertenece | Unidad Educativa El Chaco |
| Cargo | Docente de Matemática |
| Años de experiencia en el cargo | 15 |
| Grado académico | Tercer nivel () Cuarto nivel (x) |
| Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa | Matemática |

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

| SECCION I: Información personal | | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | | |

| Indicadores | Criterio de Evaluación | Totalmente desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------|---|------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

| SECCIÓN II: Preguntas relacionadas con cálculo mental con operaciones básicas | | | | | | |
|--|--|------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Indicadores | Criterio de Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Totalmente desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al | | | | | X |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------|--|--|--|--|--|
| | Currículo del nivel educativo. | | | | | |
|--|--------------------------------|--|--|--|--|--|

| SECCIÓN III: Preguntas relacionadas con leyes de exponentes y radicales | | | | | | |
|--|---|---------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Indicadores | Criterio de Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

| SECCIÓN IV: Preguntas relacionadas con razonamiento | | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| Indicadores | Criterio de Evaluación | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------|---|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

OBSERVACIONES:

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento “Cuestionario de cálculos matemáticos de primero bachillerato” para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



C.I. 1500541915

FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Fecha: Ambato, 10 de mayo del 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

| | |
|---|---|
| Investigador | Ing. Lorena Montenegro Yugsi |
| Tema del proyecto de investigación | Gamificación como método del proceso enseñanza-aprendizaje de matemática en estudiantes de primero bachillerato |
| Programa de estudio | Maestría en Pedagogía con mención en Educación Técnica y Tecnológica |
| Institución | Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato |
| Objetivo general de la Investigación | Implementar la propuesta de intervención educativa, previamente diseñada a través de una metodología de investigación aplicada que incluye diagnóstico, intervención y post-diagnóstico en los grupos de trabajo identificados. |
| Instrumento para la recolección de datos | Cuestionario de cálculos matemáticos de primero bachillerato |
| Objetivo del instrumento | Medir el estado actual de los conocimientos que poseen los estudiantes de bachillerato sobre Matemática conforme al nivel educativo |

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

| | |
|---|-------------------------------------|
| Evaluador | Lic. Néstor Manuel Campaña Robalino |
| Institución Educativa a la que pertenece | Unidad Educativa "12 de Noviembre" |
| Cargo | Docente de Física |
| Años de experiencia en el cargo | 10 |

| | |
|--|--------------------------------------|
| Grado académico | Tercer nivel (x) Cuarto nivel () |
| Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa | Ciencias naturales |

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

| SECCIÓN I: Información personal | | | | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| Indicadores | Criterio de Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme | | | | | X |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|--|--|--|
| | al Currículo del nivel educativo. | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|--|--|--|

| SECCIÓN II: Preguntas relacionadas con cálculo mental con operaciones básicas | | | | | | |
|--|---|---------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Indicadores | Criterio de Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

| SECCIÓN III: Preguntas relacionadas con leyes de exponentes y radicales | | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| Indicadores | Criterio de Evaluación | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------|---|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

| SECCIÓN IV: Preguntas relacionadas con razonamiento | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| Indicadores | Criterio de Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el | | | | | X |

| | | | | | | |
|-------------------|---|--|--|--|--|---|
| | objetivo del instrumento. | | | | | |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

OBSERVACIONES:

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento “Cuestionario de cálculos matemáticos de primero bachillerato” para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



C.I. 1803283611

FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Fecha: Ambato, 10 de mayo del 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

| | |
|---|---|
| Investigador | Ing. Lorena Montenegro Yugsi |
| Tema del proyecto de investigación | Gamificación como método del proceso enseñanza-aprendizaje de matemática en estudiantes de primero bachillerato |
| Programa de estudio | Maestría en Pedagogía con mención en Educación Técnica y Tecnológica |
| Institución | Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato |
| Objetivo general de la Investigación | Implementar la propuesta de intervención educativa, previamente diseñada a través de una metodología de investigación aplicada que incluye diagnóstico, intervención y post-diagnóstico en los grupos de trabajo identificados. |
| Instrumento para la recolección de datos | Cuestionario de cálculos matemáticos de primero bachillerato |
| Objetivo del instrumento | Medir el estado actual de los conocimientos que poseen los estudiantes de bachillerato sobre Matemática conforme al nivel educativo |

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

| | |
|---|---|
| Evaluador | Lic. Miryam Ángela Changoluisa Córdova |
| Institución Educativa a la que pertenece | Unidad Educativa "San José de Guaytacama" |
| Cargo | Docente de Matemática |
| Años de experiencia en el cargo | 22 |
| Grado académico | Tercer nivel () Cuarto nivel (x) |

| | |
|---|------------|
| Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa | Matemática |
|---|------------|

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

| SECCIÓN I: Información personal | | | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| Indicadores | Criterio de Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

| SECCIÓN II: Preguntas relacionadas con cálculo mental con operaciones básicas | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | | |

| Indicadores | Criterio de Evaluación | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------|---|---------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

| SECCIÓN III: Preguntas relacionadas con leyes de exponentes y radicales | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Indicadores | Criterio de Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el | | | | | X |

| | | | | | | |
|-------------------|---|--|--|--|--|---|
| | objetivo del instrumento. | | | | | |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas. | | | | | X |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

SECCIÓN IV: Preguntas relacionadas con razonamiento

| Indicadores | Criterio de Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|---|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| | | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
| Pertinencia | Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento. | | | | | X |
| Redacción | La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son | | | | | X |

| | | | | | | |
|-------------------|---|--|--|--|--|---|
| | apropiadas. | | | | | |
| Coherencia | Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección. | | | | | X |
| Relevancia | Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo. | | | | | X |

OBSERVACIONES:

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento “Cuestionario de cálculos matemáticos de primero bachillerato” para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



Miryam Ángela Changoluisa Córdova

C.I. 0501736284

Anexo 3. Prueba pretest-postest

Evaluación de Matemáticas- operaciones básicas

Lea detenidamente cada una de las preguntas y conteste solo una opción de respuesta

***Obligatorio**

INFORMACIÓN PERSONAL

1. Ingrese su nombre *

2. Ingrese su Especialidad *

Marca solo un óvalo.

Contabilidad

Electricidad

3. Seleccione su género *

Marca solo un óvalo.

Marca solo un óvalo.

Hombre

Mujer

4. Vive con *

Marca solo un óvalo.

Padres

- Solo padre
- Solo madre
- Otros parientes

5. Sus padres trabajan: *

Marca solo un óvalo.

- En casa
- Fuera de casa

6. El nivel de instrucción de sus padres es: *

Marca solo un óvalo.

- Sin instrucción
- Instrucción primaria
- Instrucción secundaria
- Tercer nivel
- Cuarto nivel

7. Dispone de internet en casa *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

SECCIÓN A Cálculo mental operaciones básicas

8. $72 \div 9 \div 2 \times 7 + 8 - 18 - 3 =$ 1 punto *

Marca solo un óvalo.

- 15
- 18
- 36
- 10

9. $(2+5) \cdot 4$ * 1 punto*

Marca solo un óvalo.

- 28
 20
 24
 27

10. $(4+4):2(2 \cdot 2)$ * 1 punto*

Marca solo un óvalo.

- 0
 1
 $8/6$
 8

11. $2^2 + (\sqrt{16})$ * 1 punto*

Marca solo un óvalo.

- 8
 6
 5
 20

12. $(56/8)-5$ * 1 punto*

Marca solo un óvalo.

- 2
 1
 5
 7

SECCIÓN B Leyes de exponentes y radicales

13. $[(-5)^2] - [(+5)^3]$ *1 punto*

Marca solo un óvalo.

- 100
- 100
- 125
- 125

14. $(9)^{-3} * (-9)^2$ *1 punto*

Marca solo un óvalo.

- 1/9
- 9
- 81/9
- 81

15. $(x^5 \cdot y^7) / (5 \cdot x^2 \cdot y^9)$ El resultado al simplificar es: *1 punto*

Marca solo un óvalo.

- $5 \cdot x^7 \cdot y^{16}$
- $5 \cdot x^3 / y^2$
- $x^3 / 5 \cdot y^2$
- $x^7 \cdot y^{16}$

16. En un laboratorio donde se estudia el lactobacillus para la producción de yogur y queso se establece que su crecimiento c esta dado por: $(c^2)^3 \cdot (c^2)^2$.

Simplifique la expresión: *1 punto*

Marca solo un óvalo.

- c^{25}
- c^2

c^3

c^{10}

17. La Universidad A realiza un estudio sobre el crecimiento de la población en una ciudad. Se determina que su crecimiento se modela por: $y = \sqrt[3]{(100^x)}$.

Simplifique la expresión: *

1 punto*

Marca solo un óvalo.

$y = 10^{(2x/3)}$

$y = 10^{(x^2/3)}$

$y = 10^{(x/3-2)}$

$y = 10^{(x/3+2)}$

SECCIÓN C

Razonamiento

18. Un hotel de 2 pisos tiene 48 habitaciones y en el 2do piso hay 6 habitaciones más que en el primero. ¿Cuántas habitaciones hay en cada piso? *1 punto*

Marca solo un óvalo.

22 y 26

21 y 27

20 y 28

18 y 30

19. Luis tiene dinero tres veces como tienen José. Si José diera a Luis \$20 entonces Luis tuviera solamente el doble de José. ¿Cuánto dinero tiene cada uno? *1 punto*

Marca solo un óvalo.

José \$60; Luis \$180

José \$10; Luis \$80

José \$5; Luis \$30

José \$20; Luis \$40

20. Una familia está formada por 10 miembros, si Pepito es el único varón.

¿Cuántas hermanas tiene? *1 punto*

Marca solo un óvalo.

- 4
- 6
- 7
- 9

21. Una familia está formada por 10 miembros, si Pepito es el único varón.

¿Cuántas hermanas tiene? *1 punto*

Marca solo un óvalo.

- 4
- 6
- 7
- 9

22. Si Pablo tiene el triple de la edad de Andrea y entre los dos acumulan 60 años, ¿Cuál expresión ayuda a determinar la edad de ambos? *1 punto*

Marca solo un óvalo.

- $3x = 60$
- $3x+x = 60$
- $x + x/3 + 60 = 0$
- $x + x/3 - 60 = 0$

Anexo 4. Cuestionario de satisfacción de la técnica de gamificación.

Cuestionario de Satisfacción de la técnica de gamificación

Estimado estudiante, con el fin de determinar el grado de satisfacción del uso de la técnica de gamificación, solicito llene el siguiente cuestionario en donde los significados de cada una de las letras son: A (extremadamente satisfactorio), B (muy satisfactorio), C (moderadamente satisfactorio), D (poco satisfactorio), e (nada satisfactorio), tachar una respuesta en cada ítem. El mismo que es completamente anónimo.

1.- ¿Le pareció adecuada la utilización de la gamificación en la unidad tratada? A B C D E

2.- Se sintió motivado al realizar los deberes con la técnica de gamificación A B C D E

3.- ¿Cree que existió mayor interacción y entretenimiento al desarrollar la técnica de gamificación en las clases de ciencias naturales?
A B C D E

4.- ¿Cree que su aprendizaje mejoró con la utilización de técnicas de gamificación? A B C D E

5.- ¿Le pareció interactiva las clases de ciencias naturales con el uso de estas técnicas de gamificación? A B C D E

6.- ¿Te pareció novedoso el uso la técnica de gamificación en el aprendizaje de ciencias naturales? A B C D E

7.- ¿Crees que sería una mejor forma de aprender ciencias naturales, al utilizar técnicas de gamificación? A B C D E

8.- ¿Le gustó trabajar en equipos y ganar puntos por competición? A B C D E

9.- ¿Considera usted que ha adquirido una mayor comprensión y retención de conocimientos en

comparación con las clases sin gamificación?

A B C D E