

ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

**MAESTRÍA EN
EDUCACIÓN**



Propuesta de mejora en la enseñanza Matemática usando gamificación en Unidad Educativa El Arroyo

Trabajo de Investigación

para optar el Grado a Nombre de la Nación de:

Maestro en
Educación

Autor:

Bach. Palma Chávez, Pablo Francisco

Director:

Dra. Flores Nuñez, Magaly Clara

TACNA – PERÚ

2023

Palma Chávez, Pablo Francisco

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

Índice General

Resumen	9
Abstract	11
Introducción	13
Capítulo I Antecedentes del Estudio	16
1.1 Título del Tema:	16
1.2 Planteamiento del Problema:.....	16
1.3 Objetivos	18
1.4 Metodología	19
1.5 Justificación.....	20
1.6 Definiciones.....	21
Propuesta de mejora	21
Enseñanza de Matemática	21
Gamificación	21
1.7 Alcances y Limitaciones	22
Capítulo II Marco Teórico.....	23
2.1 Conceptualización de las variables o tópicos claves	23
2.2 Importancia de la(s) variable(s) o tópico(s) clave.....	48
2.3 Análisis comparativo.....	49
2.6 Análisis crítico.	53

Capítulo III Marco Referencial.....	54
3.1 Reseña histórica.....	54
3.2 Filosofía organizacional.....	57
3.3 Diseño organizacional	63
3.4 Productos y/o servicios.....	66
3.5. Diagnóstico organizacional.....	66
Capítulo IV. Resultados	68
4. 1 Diagnóstico	68
4.2 Diseño de la Mejora.....	87
4.2.1.3. Nivel 3, Despejando las incógnitas.....	94
Ronda 1.....	94
Ronda 2.....	94
Ronda 3.....	95
4.3 Mecanismos de control.....	102
Capítulo V Sugerencias	105
Conclusiones.....	105
Recomendaciones.....	107
Bibliografía	109
Anexos	112

Índice de Tablas

Tabla 1	Análisis comparativo.....	49
Tabla 2	Datos Población estudiantil.....	69
Tabla 3	Clasificación de estudiantes por sexo.....	70
Tabla 4	Clasificación de los estudiantes por edad.....	71
Tabla 5	Representación de las condiciones laborales de los estudiantes.....	73
Tabla 6	Tiempo de rezago estudiantil.....	74
Tabla 7	Fases de dificultades.....	76
Tabla 8.	Dificultades de la asignatura.....	77
Tabla 9	Temas de mayor dificultad.....	79
Tabla 10	Conocimientos sobre funciones.....	80
Tabla 11.	Causas de las dificultades de la asignatura.....	82
Tabla 12	Diagnóstico de inicio de año,.....	83
Tabla 13	Refuerzos post diagnóstico.....	85
Tabla 14.	Asistencia a tutorías y refuerzos.....	86
Tabla 15.	Actividad de aprendizaje de matemáticas.....	89
Tabla 16	Actividad de aprendizaje función cuadrática.....	97
Tabla 17	Puntos de la función cuadrática de ejemplo.....	101
Tabla 18	Lista de cotejo.....	104

Índice de Figuras

Figura 1. Gráfica de la función lineal cuando x es positivo	39
Figura 2. Gráfica de la función lineal, cuando x es negativo.....	40
Figura 3. Ejemplo de gráfica de una función afín	41
Figura 4. Gráfica de la función de orden dos o cuadrática de signo positivo	42
Figura 5. Gráfica de la función de orden dos de signo negativo	43
Figura 6. Ejemplo de gráfica de una función cuadrática	44
Figura 7. Gráfica de una función racional.....	45
Figura 8. Ejemplo de la gráfica de la función racional resuelta	48
Figura 9. Ubicación geográfica de la Unidad Educativa El Arroyo	54
Figura 10. Organigrama de la institución.....	64
Figura 11. Análisis F.O.D.A.....	67
Figura 12. Datos Población estudiantil	70
Figura 13. Clasificación de estudiantes por sexo	71
Figura 14. Clasificación de estudiantes por edad	72
Figura 15. Clasificación de estudiantes por edad	73
Figura 16. Tiempo de rezago estudiantil	75
Figura 17. Fases de dificultades	76
Figura 18. <i>Dificultades de la asignatura</i>	78
Figura 19. Temas de mayor dificultad	79
Figura 20. Conocimiento sobre funciones	81
Figura 21. Causas de las dificultades de la asignatura.....	82
Figura 22. Diagnóstico de inicio de año	84
Figura 23. Refuerzos post diagnóstico	85
Figura 24. Asistencia a tutorías y refuerzos	87

Figura 25. Cartilla estructura de sistema de ecuaciones	90
Figura 26. Cartillas matriz triangular superior	91
Figura 27. Despeje de la tercer incógnita	94
Figura 28. Despeje de la segunda incógnita	95
Figura 29. Despeje de la primer incógnita	95
Figura 30. Ubicación inicial de las cartas	98
Figura 31. Cartas de funciones y su forma canónica.....	99
Figura 32. Dominios de funciones	99
Figura 33. Ejemplos de gráficas de funciones	100
Figura 34. Gráfica de la función cuadrática de ejemplo.....	102

Índice de anexos

Anexo 1. Cuestionario de diagnóstico	112
Anexo 2. Socialización de la propuesta a estudiantes de B.G.U.	113
Anexo 3. Grupo de estudiantes respondiendo la encuesta	114
Anexo 4. Estudiantes recibiendo refuerzo pedagógico de matemáticas	114
Anexo 5. Solicitud al experto de instrumentos de investigación	115
Anexo 6. Informe del experto del instrumento de investigación	116
Anexo 7. Firma del experto del instrumento de investigación	117
Anexo 8 Carta de consentimiento, página 1	118
Anexo 9. Carta de consentimiento, página 2	119
Anexo 10. Carta de consentimiento, página 3	120
Anexo 11. Carta de consentimiento, Firma	121

Resumen

Este trabajo se realizó como una forma de aportar con una nueva herramienta en la enseñanza de las matemáticas, es necesario reconocer que en América Latina existe una errada percepción de lo que son las matemáticas ya que gran parte de la población la considera como una asignatura de difícil asimilación y aprendizaje.

En la provincia de Manabí perteneciente a la costa del Ecuador, existe una unidad educativa donde sus estudiantes son mayores de edad con responsabilidades laborales y del hogar que hacen aún más difícil que puedan encontrar un tiempo apropiado para aprender esta asignatura.

Por esta razón en este trabajo de titulación se planteó implementar en esta unidad educativa una Propuesta de Mejora de la enseñanza de las matemáticas usando la técnica de la gamificación, para que mediante la practicidad que prestan los juegos, se pueda llegar al mayor número de estudiantes con conceptos, definiciones y procesos matemáticos.

Para tecnificar los procesos a realizarse, se inició con una fase diagnóstica en la población estudiantil, luego se implementó la técnica de gamificación, en estos procesos se aplican varias técnicas de investigación que permitirán realizar un correcto análisis de los resultados de cada fase.

El objetivo de esta propuesta de mejora es Diseñar una propuesta de mejora en las actividades de aprendizaje de la asignatura de matemática de la Unidad Educativa Para Personas con Escolaridad Inconclusa (P.C.E.I.) El Arroyo de la ciudad de Montecristi usando técnicas innovadoras como la gamificación.

Para diseñar esta propuesta de mejora, es necesario tener un conocimiento lo más aproximado de cuál es el porcentaje de aprendizajes y competencias adquiridas en los estudiantes con los métodos de enseñanza actual, para esto es necesario

realizar un diagnóstico en el Bachillerato mediante instrumentos de evaluación de base estructurada, considerando temas específicos en cada curso.

La metodología de investigación se basó en técnicas como la observación y aplicación de cuestionarios para obtener información precisa sobre la realidad de los estudiantes.

Para culminar se deja establecido un mecanismo de control que permitirá verificar la efectividad de esta propuesta de mejora y la aceptación que los estudiantes tienen sobre esta nueva técnica.

Esta propuesta de mejora finaliza con las conclusiones que explican que por factores ajenos a la metodología actual, existían dificultades en el aprendizaje de los estudiantes, generando así la necesidad de proponer mejoras que permitan equilibrar de alguna manera la balanza y que estos factores no afecten el aprendizaje, la implementación de la gamificación es posible con la debida planificación y que es necesario que periódicamente se realicen los debidos seguimientos que permitan detectar el logro de los objetivos y la aceptación de los estudiantes a esta propuesta.

Palabras claves: gamificación, enseñanza, ecuaciones lineales, funciones matemáticas.

Abstract

This work was carried out as a way to contribute with a new tool in the teaching of mathematics, it is necessary to recognize that in Latin America there is a poor perception of what mathematics is since a large part of the population considers it as a subject of difficult assimilation and learning.

In the province of Manabí on the coast of Ecuador, there is an educational unit where its students are of legal age with work and home responsibilities that make it even more difficult for them to find appropriate time to learn this subject.

For this reason, in this degree work, it was proposed to implement in this educational unit a Proposal to Improve the teaching of mathematics using the gamification technique, so that through the practicality provided by the games, the greatest number of students can be reached. with concepts, definitions and mathematical processes.

To technicalize the processes to be carried out, it began with a diagnostic phase in the student population, then the gamification technique was implemented. In these processes, several research techniques are applied that will allow a correct analysis of the results of each phase.

The objective of this improvement proposal is to design a proposal to improve the learning activities of the mathematics subject of the Educational Unit for People with Unfinished Schooling (P.C.E.I.) El Arroyo in the city of Montecristi using innovative techniques such as gamification.

To design this improvement proposal, it is necessary to have the most approximate knowledge of the percentage of learning and skills acquired in students with current teaching methods. For this, it is necessary to carry out a diagnosis in the

Baccalaureate using evaluation instruments. structured base, considering specific topics in each course.

The research methodology was based on techniques such as observation and application of questionnaires to obtain precise information about the students' reality.

To conclude, a control mechanism is established that will allow verifying the effectiveness of this improvement proposal and the acceptance that students have of this new technique.

This improvement proposal ends with the conclusions that explain that due to factors unrelated to the current methodology, there were difficulties in the students' learning, thus generating the need to propose improvements that allow the balance to be balanced in some way and that these factors do not affect the learning, the implementation of gamification is possible with proper planning and it is necessary to periodically carry out due follow-ups to detect the achievement of the objectives and the students' acceptance of this proposal.

Keywords: gamification, teaching, linear equations, mathematical functions.

Introducción

En nuestro entorno existen problemas en el sector educativo que impiden que los estudiantes puedan acceder de manera eficiente a los conocimientos y por ende a desarrollar sus destrezas y competencias, en la institución educativa donde se realizó esta propuesta de mejora los problemas son aún mayores ya que su población estudiantil está formada por personas adultas con responsabilidades.

Este trabajo es de mucha importancia en el ámbito educativo ya que permite dotar a los docentes de una nueva herramienta, la misma que aplicada y comprobada en esta propuesta de mejora, dejará en evidencia su fiabilidad.

Como sugieren (Rivero & Alonzo, 2022), existe la urgente necesidad de emplear la técnica de la gamificación en el ámbito educativo, de manera especial en ciencias como matemática se orienta a contribuir con nuevas estrategias o técnicas gamificadas, lo ideal es que permitan que el estudiante pueda alcanzar las competencias en este caso específico.

De estos últimos autores, se puede indicar que la gamificación en las matemáticas ya ha sido empleada, concretamente en educación general básica, existiendo este trabajo previo, lo que se propone es aplicar esta técnica a bachillerato general unificado, específicamente en los temas de ecuaciones lineales y funciones de bachillerato general unificado.

Esta propuesta de mejora está compuesta en primer lugar por un capítulo en el que se analizan los aspectos preliminares; es decir que, inicia con la redacción de su respectivo título, el cual cumple los parámetros necesarios, se describe el planteamiento del problema, pasando después a presentar los objetivos tanto general

como específicos, luego de esto se establece la metodología aplicada en esta investigación.

En este capítulo también se incluyen las debidas justificaciones, es decir, la justificación teórica, práctica y metodológica; luego de esto se agregan las definiciones conceptuales y para finalizar con Alcances, Limitaciones y un cronograma que describe de manera inicial cómo se iba a trabajar.

El segundo capítulo corresponde al marco teórico en el que se analiza teoría matemática y pedagógica utilizada en esta propuesta, es decir, se definen las variables dependientes e independientes para luego generar un espacio en el que se determinan los conceptos, definiciones, teoremas y todo aspecto teórico relacionado a estas variables.

Dentro de la variable independiente se incluyen conceptualizaciones sobre la gamificación y sus beneficios, se incluyen autores que ya han trabajado con esta novedosa técnica en otros subniveles educativos y en otras asignaturas.

Así mismo como elementos de la variable dependiente se incorporan conceptos sobre estilos de enseñanza, la enseñanza de la matemática, definiciones relacionadas a los temas ecuaciones mediante el método de eliminación Gaussiana y funciones matemáticas, cada subsección con sus respectivos ejercicios. Luego de esto se describe la importancia de las variables, se realiza los análisis comparativos y críticos.

En el tercer capítulo se describen los datos de la institución en la que se realizó el trabajo siguiendo una estructura en la que se empieza con una reseña histórica, filosofía organizacional, ideario, principios y valores institucionales, diseño organizacional, productos y servicios y finaliza con el diagnóstico organizacional.

El cuarto capítulo recoge los resultados obtenidos en este trabajo, empezando por un diagnóstico o evaluación del proceso actual con el que se enseñan las matemáticas y un cuestionario que busca identificar los problemas de manera puntual. Luego de esto se plantea una propuesta de mejora basada en la gamificación y por último se presentan los mecanismos de control propuestos.

El capítulo final describe las sugerencias, estas abarcan las conclusiones y recomendaciones necesarias para que la propuesta de mejora obtenga los resultados esperados. Por último, se tienen las referencias bibliográficas y los anexos.

A continuación, se presenta el Capítulo I, el cual contiene los preliminares de este trabajo de titulación, siendo estos la base introductoria del resto del informe.

Capítulo I Antecedentes del Estudio

1.1 Título del Tema:

Propuesta de mejora en la enseñanza Matemática usando gamificación en Unidad Educativa El Arroyo

1.2 Planteamiento del Problema:

En la Unidad Educativa para Personas con Escolaridad Inconclusa (P.C.E.I.) El Arroyo estudian alumnos que en su mayoría son adultos, inmersos en actividades diarias de trabajo tanto estable como informal, cuidados de hijos en el hogar y demás situaciones que les dificultan que puedan dedicar un tiempo a leer los temas de las asignaturas que dictan los docentes, en particular la asignatura de matemáticas.

Respecto a esta última, se genera una mayor dificultad debido a que existen naturalmente definiciones, teoremas, procedimientos, cálculos y demás características innatas de la asignatura que impiden que con una simple lectura pueda ser comprendidas por los estudiantes.

Si esta tendencia se mantiene, existe una proyección negativa en los resultados de los aprendizajes de dicha asignatura, la falta de mecanismos para comprender un conjunto de temas iniciales, complicará de manera inevitable que a medio año de estudios y en los últimos meses se comprendan los temas que corresponden a dichos tiempos.

Por estos motivos es necesario diseñar un mecanismo que permita implementar la gamificación como una forma de enseñar matemáticas, considerando que el pensum de dicha asignatura es bastante amplio, se propone aplicar la estrategia de gamificación de manera piloto solo en dos temas, Ecuaciones de 2 y 3

incógnitas mediante el método de eliminación gaussiana y también funciones (definiciones, dominio, gráficas y operaciones).

Es necesario destacar la importancia de la gamificación en el desarrollo de esta propuesta debido a que como indican (Contreras & Eguía, 2016) la gamificación no se constituye de ninguna manera en una moda, si no que se va a instaurar en el vocabulario de cada uno de nosotros, así mismo como lo ha hecho la red mundial llamada internet.

Diseñada esta propuesta en estos temas a manera de prueba, se busca establecer que a futuro esta estrategia pueda ser usada para aplicarla a mas temas de las matemáticas, incluso a otras asignaturas.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora en las actividades de aprendizaje de la asignatura de matemática de la Unidad Educativa Para Personas con Escolaridad Inconclusa (P.C.E.I.) El Arroyo de la ciudad de Montecristi usando técnicas innovadoras como la gamificación.

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de los resultados obtenidos con los métodos usados actualmente en la asignatura de matemática enfocados en sistemas de ecuaciones lineales y funciones.
- Diseñar mecanismos para aplicar gamificación y trabajo colaborativo en la enseñanza de la matemática
- Evaluar los resultados obtenidos después de una simulación de implementación de la propuesta de mejora

1.4 Metodología

Para diseñar esta propuesta de mejora, es necesario tener un conocimiento lo más aproximado de cuál es el porcentaje de aprendizajes y competencias adquiridas en los estudiantes con los métodos de enseñanza actual, para esto es necesario realizar un diagnóstico en el Bachillerato mediante instrumentos de evaluación de base estructurada, considerando temas específicos en cada curso.

Posteriormente, se diseñará una propuesta que será puesta a prueba en los mismos temas que fueron evaluados los estudiantes, esta propuesta consiste en un conjunto de herramientas que permitirán a los estudiantes aprender mediante técnicas innovadoras. Mediante la técnica de la observación, que es considerada por (Tamayo, 2003) como la más frecuente o utilizada de las técnicas de investigación, se realizará una inspección del entorno educativo para saber cuál es la acogida que tendrá esta propuesta de mejora, así mismo se realizará un cuestionario para conocer la realidad actual.

Al finalizar el diseño de la propuesta de mejora, se realizará una nueva evaluación, esto como un mecanismo de control que permitirá verificar que se han obtenido los resultados esperados, generando gráficas e informes estadísticos que faciliten la interpretación de los resultados.

1.5 Justificación

Justificación Teórica

Se construyó un marco teórico en el que se plasme la teoría matemática necesaria y la teoría relacionada a técnicas pedagógicas innovadoras que mejor se acoplen a la población estudiantil para poder obtener los mejores resultados.

Justificación Práctica

Esta propuesta de mejora es necesaria implementar en la Unidad Educativa para contar con una herramienta extra que permita mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, y además para dotar a los docentes de una nueva herramienta práctica.

Justificación Metodológica

Por lo tanto, es necesario aplicar una evaluación diagnóstica al inicio, como sugieren (Cuesta et al., 2016), una evaluación diagnóstica permite medir conductas en participantes con la intención de que un programa aplicado en ellos pueda ser eficaz, entendido este concepto, se procede a implementar las nuevas actividades que se consideran en esta propuesta y finalizar nuevamente con un proceso evaluativo que permita corroborar la eficacia de la implementación de esta propuesta de mejora.

1.6 Definiciones

Considerando que el tema de este trabajo de titulación es Propuesta de mejora en la enseñanza de Matemática usando gamificación en la Unidad Educativa El Arroyo de Montecristi, se presentan las siguientes definiciones:

Propuesta de mejora

Se conoce como el conjunto de procesos de investigación en el que trata de conseguir mejoras en ciertos procesos en un determinado espacio u organización, en este caso en particular, se busca establecer mejoras en las técnicas de enseñanza de la asignatura de matemáticas en dos grupos temáticos de la asignatura.

Enseñanza de Matemática

Consiste en el proceso mediante el cual se busca enseñar la asignatura de matemática en la unidad educativa descrita en este trabajo de titulación, considerando las condiciones de vida de los estudiantes de dicha institución, estos tienen grandes dificultades para aprender la asignatura y como sugiere (Lorenzato, 2015), la no comprensión de dicha asignatura, conduce al estudiante a creer es difícil o que ellos no son poseedores de dotes de inteligencia, razón por la cual se propone trabajar precisamente en esta asignatura.

Gamificación

(Ministerio Educación Perú, 2017) sugiere que la gamificación hace referencia a un mecanismo de mejora, con posibilidades para dotar de experiencias de juego con el objetivo de apoyar a las actividades que construyen y desarrollan los estudiantes.

Ya que se conoce como una estrategia compuesta por la aplicación de recursos interactivos relacionados con dispositivos electrónicos mediante la cual se busca

aplicar de una manera recreativa la enseñanza de la matemática, resulta de gran utilidad en la implementación de esta propuesta de mejora.

1.7 Alcances y Limitaciones

Esta propuesta de mejora será aplicada a manera de plan piloto en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa para personas con escolaridad inconclusa (P.C.E.I.) El Arroyo, la cual pertenece a un sector semirural de la ciudad de Montecristi de la provincia de Manabí de Ecuador.

Otro aspecto que es sujeto a limitaciones es el contenido matemático que se piensa adaptar a la gamificación en este plan de mejora, por este motivo se está desarrollando para dos temas en específico los cuales son sistemas de ecuaciones lineales de tres incógnitas y funciones reales, específicamente lineales, cuadráticas y racionales.

Las limitaciones conceptuales se establecen considerando que la matemática es una ciencia demasiado extensa, por lo cual sería bastante complicado iniciar con todos los temas de dicha asignatura.

Que la propuesta de mejora esté limitada a esta institución y a estos temas no significa que solo sirva para ambas, sino más bien que después de ser implementados y su funcionamiento sea evaluado y aprobado, este pueda ser ampliado a más grados, a más instituciones e incluso a más temas y asignaturas.

Capítulo II Marco Teórico

En este capítulo se presentan las conceptualizaciones de los tópicos o temas clave de las variables de estudio de este trabajo en el que se fundamenta de manera teórica el desarrollo y construcción del trabajo de esta investigación

2.1 Conceptualización de las variables o tópicos claves

En este trabajo que se titula “Propuesta de mejora en la enseñanza Matemática usando gamificación en Unidad Educativa El Arroyo” se puede definir como variable independiente la gamificación ya que es el elemento mediante el cual se efectuarán los cambios o mejoras en la enseñanza de la asignatura de matemática en el bachillerato de la Unidad Educativa para personas con escolaridad inconclusa (P.C.E.I.) El Arroyo de la ciudad de Montecristi – Ecuador, es claro entonces deducir que la variable dependiente es la enseñanza de la matemática en esta institución.

2.1.1 Variable independiente.

2.1.1.1 Gamificación.

Según (Brasó, 2018), (Teixes, 2015), (Brasó & Torrebadella, 2015) ; el término gamificación proviene de un anglicismo , el mismo que se deriva del término gamification y este surge o nace en el sector empresarial con el objetivo garantizar la fidelidad de los clientes.

Por su parte, (Martí et al., 2016), (Camilleri et al., 2011) (Hanus & Fox, 2015); consideran que la gamificación en el área educativa a lo largo del tiempo ha logrado desarrollarse de manera considerable en los recientes años ya que se observa un aumento o incremento de artículos relacionados de alguna manera esta temática desde los años 2010 a 2015.

Es importante considerar la definición de (Llorens et al., 2016) quienes la describen como el uso o empleo de técnicas o estrategias, dinámicas, bosquejos, mecanismos y demás elementos innatos de los juegos en espacios que por lo general no se relacionan a actividades recreativas a éstos, con el objetivo de multiplicar o transmitir mensajes o contenidos o de generar cambios conductuales, mediante un conjunto de experiencias exclusivamente lúdicas que explote de mejor manera la motivación, la participación y una sana diversión.

Así como también (Aguilar et al., 2019) (Morillas, 2016) indican que la gamificación como estrategia, es un canal que beneficia el ambiente de aprendizaje de los estudiantes, (Loreto, 2015), (Herberth, 2016) (Hammer & Lee, 2011); sugieren que no es nada sencillo hacer una transición de una clase con método netamente expositivo a una clase en la que se utilice como principal herramienta la gamificación, esta apreciación deja en claro que será necesario exigirse un poco mas como docente a fin de poder obtener los mejores resultados en el aula.

En una sección anterior de este trabajo se define a la gamificación como una estrategia compuesta por la aplicación de recursos interactivos relacionados con dispositivos electrónicos mediante la cual se busca aplicar de una manera recreativa la enseñanza de la matemática, a más de la definición de (Rivero & Alonzo, 2022) (Avendaño, 2016); quienes realizan un trabajo de gamificación en educación general básica, es decir, un subnivel anterior al bachillerato y manifiestan que la excelencia en la educación se fundamenta en las demandas y exigencias de las sociedades y comunidades humanas, manifestándose en el rendimiento de las personas en su entorno y en su capacidad para afrontar los desafíos planteados por sus comunidades. Esto implica una interconexión entre lo económico y lo social con el propósito de promover un crecimiento sostenible.

Esto conlleva a realizarse la pregunta: ¿En qué otros niveles educativos se ha implementado el uso de la gamificación?, respondiendo a esta pregunta, se encontró que a nivel universitario también se ha empleado esta estrategia

Para fundamentar más esta afirmación, se cita a (Pelagajar Palomino, 2021) quienes en su trabajo realizaron una revisión o análisis organizado para detectar los hallazgos más relevantes publicados en revistas científica relacionadas al punto de vista que tiene el estudiante de nivel de pre grado hacia la puesta en práctica e implementación de estrategias y técnicas de gamificación en su debido proceso de enseñanza y su contraparte que es el aprendizaje.

Así como también (López et al., 2018), (Martínez et al., 2019), (Alarcón, 2018); quienes indican que a partir de la Declaración de Bolonia en 1999, las universidades europeas han llevado a cabo diversos esfuerzos para promover la movilidad, la transferencia y el reconocimiento académico. Uno de los propósitos clave de esta evolución era mejorar las oportunidades laborales de los estudiantes y su alineación con las demandas del mercado laboral. Esto implicó la adopción de un enfoque centrado en las habilidades, donde el estudiante desempeña un papel central en la formación académica.

Esta detallada búsqueda de documentos se ejecutó desde la organización y comparación de aquellas publicaciones que forman parte de algunas bases de datos “Web of Science” y también “Scopus” en el intervalo de tiempo 2010-2019.

Al emplearse criterios de calidad y selección, se encontraron 20 estudios en total como última muestra. Estos resultados indican el notable interés, el mismo que se mantiene en crecimiento en el mundo científico científica por proponer trabajos usando gamificación en el nivel universitario.

Además se comprueba una aceptación en la población estudiantil hacia el desarrollo e implementación de experiencias de tipo didácticas novedosas basadas en la técnica de la gamificación. Entre sus fortalezas, destaca el incremento o aumento de la motivación, el nivel de atención, el interés y deseo por la colaboración del estudiante en el proceso de su enseñanza-aprendizaje, también se evidencia mejora del nivel de rendimiento académico además del desarrollo y crecimiento de las competencias y habilidades necesarias para su progreso como futuro profesional.

2.1.1.2 Beneficios de la gamificación

Se ha sugerido anteriormente que la gamificación es en la actualidad un instrumento de mucho valor en los salones de clase y que con el transcurrir del tiempo, se convertirá una herramienta fundamental que va a favorecer la innovación en el ámbito educativo.

Para (Burke, 2012) la puesta en marcha de la gamificación mejorará la creación de conceptos nuevos, fomentando de manera inevitable innovaciones en el ámbito educativo.

(Rodríguez & Santiago, 2015) aseveran que cuando alguien se divierte, desprende un transmisor que recibe el nombre de dopamina, y sus efectos influyen de manera directa en el estado de ánimo y la motivación, esto debido a que permite poner una mayor concentración e interés en la actividad que se está realizando, y de esta manera aprender. Es decir, la diversión como elemento del aprendizaje debe estar relacionada al campo educativo, superando de esta manera el modelo tradicional de cátedra magistral por parte del maestro, donde lo memorístico es lo principal del aprendizaje y cambiarlo por un esquema enseñanza - aprendizaje donde el sujeto interesado en aprender, es decir, el estudiante es el protagonista del proceso.

Hasta el momento en este trabajo se ha explicado lo que es la gamificación y sus beneficios, pero no se ha mostrado al menos un ejemplo de esta estrategia educativa, por tal razón a continuación se presenta un modelo de gamificación grupal llamado *escape room*.

(Renaud & Wagoner, 2011) indican que los llamados Escapes Room de tipo educativos son juegos en el que los estudiantes se encuentran encerrados en una salón y el objetivo es escapar de ella dando solución a diversos desafíos que se presentan en cierto tiempo determinado.

Esto estimula al estudiante a trabajar en equipo tal como manifiesta (Kaap, 2012) que dentro de este ámbito, nuestra aproximación a la gamificación se refiere a la implementación de elementos característicos de los juegos en contextos que no son intrínsecamente juegos, con el propósito de fomentar tanto la competitividad como la colaboración entre los participantes.

Es sumamente necesario que para que ésta metodología funcione, debe existir cooperación entre los participantes, es decir, que todos los sujetos estén comprometidos con la actividad.

En esta propuesta de mejora existe el interés de aplicar gamificación en la educación con cierto enfoque tecnológico, es decir, usando TICS, lo cual lleva a plantear la pregunta de que si se ha realizado algún trabajo en el que se aplique gamificación mediante TICS en alguna asignatura, en este sentido (González, 2020), (Almirall, 2016), (Arufe, 2019); advierte que la frecuencia con que se emplea, el cantidad de herramientas, sus variaciones y buena funcionalidad parece sugerir que las herramientas tecnológicas tienen un rol relevante en la gamificación en el área de Educación Física. Las TIC aportan valor, aunque también son necesarios más

estudios en esta línea o campo de investigación ya que existe a la escasez de estos estudios.

Para concluir con el tema de gamificación, se recuerda que tal como sugiere (Escribano, 2013), ; los aspectos lúdicos están inmersos en la vida de las personas, también implica tomar actividades que no son inherentemente juegos y modificarlas de manera que se experimenten como si lo fueran. ,también (Ortíz et al., 2018) agregan que la sociedad basada en el conocimiento y la sociedad de la tecnología han generado un nuevo espacio en donde los adolescentes y jóvenes sienten curiosidad e inquietudes que la educación a lo largo de la historia no ha logrado satisfacer. Estas nuevas propuestas hacen que los intereses y motivaciones de los estudiantes cambien de manera favorable, dado que los docentes necesitan experimentar nuevas técnicas y estrategias y elementos en sus clases y actividades educativas para incrementar la motivación e interés, atención y el nivel de compromiso con sus estudiantes. Tras esta fundamentación, este artículo finaliza favoreciendo los beneficios que da la gamificación en el campo educativo educación como la generación de motivación, la inmersión para mejorar la anticipación así como también la planificación de situaciones; el compromiso de los estudiantes y la socialización mediante una correcta interactividad e interacción; así como también de la variedad de recursos que intervienen, esto hace la labor educativa más emocionante, estimulante y motivante para los estudiantes.

2.1.2 Variable dependiente.

Como se explica al inicio de este trabajo, la variable dependiente es la enseñanza de las matemáticas, en esta subsección se presentarán resultados de investigaciones referentes tanto a la enseñanza, como a las matemáticas y se

presentan también definiciones matemáticas relacionadas a los temas de ecuaciones lineales de 3 incógnitas y funciones.

2.1.2.1 Enseñanza.

Haciendo un análisis del término o la frase estilos de enseñanza (Rendón Uribe, 2013) afirma que dicho término ha tenido algunos significados en función de la utilización que le han dado las personas que han estudiado del tema, (Camargo & Hederich, 2007) por ejemplo se plantea una pregunta muy importante ¿Las categorías existentes que utilizamos, como "enfoque pedagógico o perspectiva didáctica", no son adecuadas para caracterizar la conducta de los profesores en el entorno de la sala de clases?, interrogante que en esta sección se responderá.

(Camargo A. , 2010) explora el concepto de estilo de enseñanza desde tres enfoques distintos: las concepciones y creencias del profesor, su estilo cognitivo y las diferentes formas de comunicación. Estos aspectos explican por qué los profesores pueden enseñar de manera diferente. A partir de estas tres perspectivas, surgen tres preguntas que, aunque aún carecen de respuestas definitivas, podrían abrir nuevas direcciones de investigación educativa en este campo.

Para concluir con las definiciones de estilos de enseñanza, tenemos la conceptualización de (Saracho, 2003), (Felder & Henriques, 1995); quienes lo describen como factores relevantes para explicar las disparidades en el rendimiento académico de los estudiantes.

Sabemos entonces lo que es estilos enseñanza, por lo que se hace imprescindible entonces conocer el ¿Cómo enseñar? (García & Cañal, 1995) indica que abordar el problema del cómo enseñar, parte de una decisión de abandono de los métodos tradicionales de enseñanza, así como su inoperancia.

Por su parte, los estilos de aprendizaje son definidos por (Gallego & Nevot, 2007) como los rasgos de carácter cognitivos, emocionales, afectivos y fisiológicos, que se constituyen en indicadores estables, de quienes reciben la enseñanza y su comportamiento frente a sus ambientes de aprendizaje.

Es importante recordar también la definición de método de enseñanzas, no hace mucho tiempo (Navarro & Samón, 2017) (Addine, 2008) ;concluyen que las definiciones de los métodos de enseñanza hasta el momento estandarizadas, no permiten ilustrar de manera clara las condiciones suficientes y necesarias para diferenciar método de aprendizaje del método de enseñanza.

En países como Cuba se hace énfasis en metodologías que atienden a la relación que existe entre la actividad del docente y el estudiante, estos son de elaboración conjunta, trabajos de realización independiente y expositivos, tal como lo proponen (Navarro & Matos, 2017), (Oramas & Toruncha, 2002).

Así como (Alcoba, 2012) (Reyes & Pariot, 2009) ;quienes proponen otras clasificaciones: deductivos, inductivos, orales, sintéticos, analíticos, prácticos, sensoriales, productivos, conversación heurística, entre otros.

2.1.2.2 Enseñanza de la matemática

Para (Mora, 2003) en los últimos 20 años del siglo anterior y durante los primeros años del actual, la educación en el área de las matemáticas ha experimentado un desarrollo de gran importancia, tanto de forma cualitativa así como también cuantitativa. Este avance a lo largo del tiempo ha tenido consecuencias, en la mayor parte de casos, específicamente el aspecto teórico, sin tener consecuencias realmente significativas para sectores mayoritarios dentro de la población.

Sobre los estilos de aprendizaje de las ciencias matemáticas (Dunn & Dunn, 1984) indican que es bastante probable que los estudiantes que logran obtener los

puntajes más altos en una asignatura, siendo este el caso las matemáticas, lo hacen debido a que están recibiendo las clases con el estilo o tipo de enseñanza que de mejor manera se acopla o adapta a su estilo de aprendizaje. También sugieren que si los docentes adaptaran los estilos en función a los estudiantes que tienen calificaciones bajas, es muy probable que estos suban sus puntajes.

(Honey & Mumford, 1986) clasifican los tipos o estilos de aprendizaje del estudiante en cuatro grupos diferentes: Primero define el estilo activo, luego el reflexivo, y por último los estilos teóricos y pragmáticos. A continuación, se presenta una breve conceptualización de cada uno.

Estilo Activo. Es el estilo de las personas de mente abierta, capaces de adquirir fácilmente nuevas experiencias, sus jornadas diarias están llenas de actividad. Ante nuevos desafíos suelen evolucionar de manera favorable y su estado de ánimo disminuye con metas a largo plazo. Su audacia les lleva a intentar hacer las cosas al menos en un intento.

Estilo reflexivo. A las personas que se encuentran dentro de este grupo, les gusta analizar desde diferentes perspectivas los sucesos. Antes de llegar a obtener una conclusión les gusta reunir datos y analizarlos de manera minuciosa. Practican la prudencia y ven atractivo observar la actuación de los demás.

Estilo teórico. Estas personas organizan la información por etapas lógicas y enfocan los problemas de forma escalonada y vertical. Agrupan los hechos en teorías donde prima la coherencia. Excluyen características como la ambigüedad y la subjetividad, consideran como válido todo lo lógico.

Estilo pragmático. Son personas a las que les gusta poner en práctica sus ideas, analizan ideas nuevas y de considerarlas válidas, las ponen en práctica. Si un proyecto les atraer, trabajan de manera inmediata en el y son personas que tienen

poca paciencia con los teóricos, su filosofía es que las cosas siempre se pueden hacer de mejor manera.

Hasta ahora se han definido las teorías relacionadas a enseñanza, gamificación y estilos de aprendizaje, por lo que se hace imprescindible pasar a contenido matemático y presentar de esta manera las definiciones y procedimientos de esta ciencia que se aplicarán posteriormente con la gamificación.

Los temas a tratar son: sistemas de tres ecuaciones donde cada ecuación posee tres incógnitas resueltos mediante el método conocido como eliminación Gaussiana para sistemas de ecuaciones lineales; funciones matemáticas y sus contenidos como grado, dominio, rango y gráfica.

Parte de los contenidos, definiciones, cálculos son para la redacción de la siguiente sección, se tomaron de (Ecuador, 2020).

2.1.2.3 Resolución de sistemas de tres ecuaciones y tres incógnitas usando el método eliminación gaussiana.

Según (Higham, 2011) y (Grcar, 2011), el método de eliminación Gaussiana es un método estándar que permite resolver sistemas de ecuaciones de tipo lineal, es un algoritmo de mucha importancia y omnipresencia en el campo de las matemáticas.

(Almeida & Franco, 1998) explican que un sistema de n ecuaciones por n incógnitas se escribe de la forma:

$$E_1: a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$E_2: a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$E_n: a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n$$

Cuya escritura matricial es de la forma:

$$Ax = b$$

Donde:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}; \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}; \quad b = \begin{bmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix} \quad \text{tal que } |A| \neq 0$$

Y su notación en un sistema de tres ecuaciones de tres incógnitas a nivel de bachillerato se escribe de la forma

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3 \end{cases}$$

Donde el conjunto $\{a_{ij}\} \mid i = 1, \dots, 3; j = 1, \dots, 3$ corresponde a los coeficientes de cada variable, el conjunto $\{x, y, z\}$ son las incógnitas y el conjunto $\{b_1, b_2, b_3\}$ son los términos independientes del sistema de ecuaciones.

También es necesario tener clara la forma de una matriz triangular superior, la cual es.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{bmatrix}$$

El sistema de ecuaciones definido anteriormente se puede resolver mediante el método de eliminación gaussiana convirtiendo la parte izquierda de dicho sistema en una matriz triangular superior, de la siguiente forma:

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ \quad a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ \quad \quad a_{33}z = b_3 \end{cases}$$

Una vez logrado este paso, se procede a despejar z , lo cual es muy sencillo ya que solo se debe aplicar el inverso multiplicativo de a_{33} en ambos miembros de la tercera ecuación.

$$a_{33}z = b_3 \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{a_{33}} (a_{33})z = \frac{1}{a_{33}} b_3 \quad \Rightarrow \quad z = \frac{b_3}{a_{33}}$$

El valor resultante en z , se reemplaza en la segunda ecuación $a_{22}y + a_{23}z = b_2$, se resuelven las respectivas ecuaciones, quedando $a_{22}y = b_2$, aplicamos inverso multiplicativo al coeficiente a_{22} en ambos miembros de la ecuación.

$$a_{22}y = b_2 \Rightarrow \left(\frac{1}{a_{22}}\right) a_{22} y = b_2 \left(\frac{1}{a_{22}}\right) \Rightarrow y = \frac{b_2}{a_{22}}$$

Para obtener el valor de x , se reemplazan y, z en la primera ecuación, se resuelven las operaciones que se presentan y se obtiene $a_{11}x = b_1$. Así mismo como en el caso anterior, se aplica inverso multiplicativo en ambas partes de la ecuación para obtener el resultado de x .

$$\left(\frac{1}{a_{11}}\right) a_{11}x = b_1 \left(\frac{1}{a_{11}}\right) \Rightarrow x = \frac{b_1}{a_{11}}$$

Comprobación.

Para validar que los resultados obtenidos son los correctos, se realiza una comprobación, para lo cual se deben seguir los siguientes pasos:

1. Elegir cualquiera de las tres ecuaciones iniciales
2. Evaluar cada una de las incógnitas usando los valores obtenidos para x, y, z .
3. Resolver las operaciones que se presentan
4. Si el resultado del miembro izquierdo de aquella ecuación es equivalente al del lado derecho, entonces las soluciones para x, y, z son válidas.

Ejemplo

Resuelva el sistema de ecuaciones que se presenta a continuación y realice la respectiva comprobación.

$$\begin{cases} 5x - 2y + 4z = -6 \\ 7x + 3y + 3z = 16 \\ -2x + 3y + 2z = 30 \end{cases}$$

Tal como indica lo escrito anteriormente, debemos llevar la parte izquierda del sistema de ecuaciones a una matriz triangular superior, es decir que los términos $\{a_{23}, a_{31}, a_{32}\}$ deben ser convertidos en "cero".

Primero se trabajará con la ecuación 1 y la 2, se va a eliminar el término $7x$, para lo cual se debe resolver $F_2 \rightarrow K_1 F_1 + F_2$, donde $K = \frac{a_{21}}{a_{11}}$, si $\{a_{21} \text{ y } a_{11}\}$ tienen signo diferentes o $K = -\frac{a_{21}}{a_{11}}$, si $\{a_{21} \text{ y } a_{11}\}$ tienen signos iguales.

En este caso $K = -\frac{7}{5}$, este valor se multiplica por F_1 de la siguiente manera

$$K_1 F_1 \rightarrow \left(-\frac{7}{5}\right) (5x - 2y + 4z = -6) \Rightarrow -7x + \frac{14}{5}y - \frac{28}{5}z = \frac{42}{5}$$

Este resultado es sumado con F_2

$$\begin{array}{r} -7x + \frac{14}{5}y - \frac{28}{5}z = \frac{42}{5} \\ 7x + 3y + 3z = 16 \\ \hline 0 + \frac{29}{5}y - \frac{13}{5}z = \frac{122}{5} \end{array}$$

La expresión $\frac{29}{5}y - \frac{13}{5}z = \frac{122}{5}$, será la nueva ecuación dos.

Ahora se va a trabajar con las primera y tercera ecuaciones, se debe resolver

$F_3 \rightarrow K_2 F_1 + F_3$ para lo cual $k_2 = \frac{2}{5}$, que multiplicada por F_1 resulta:

$$K_2 F_1 \rightarrow \left(\frac{2}{5}\right) (5x - 2y + 4z = -6) \Rightarrow 2x - \frac{4}{5}y + \frac{8}{5}z = -\frac{12}{5}$$

Este resultado es sumado con F_3

$$\begin{array}{r} 2x - \frac{4}{5}y + \frac{8}{5}z = -\frac{12}{5} \\ -2x + 3y + 2z = 30 \\ \hline 0 + \frac{11}{5}y + \frac{18}{5}z = \frac{138}{5} \end{array}$$

La expresión $\frac{11}{5}y + \frac{18}{5}z = \frac{138}{5}$ es la nueva ecuación 3.

Hasta el momento se ha logrado parcialmente el objetivo de convertir el sistema de ecuaciones, como se puede ver, solo falta convertir en cero o anular el término a_{32} .

$$\begin{cases} 5x - 2y + 4z = -6 \\ \frac{29}{5}y - \frac{13}{5}z = \frac{122}{5} \\ \frac{11}{5}y + \frac{18}{5}z = \frac{138}{5} \end{cases}$$

Para esto debemos resolver $F_3 \rightarrow K_3F_2 + F_3$ para lo cual

$$k_3 = -\frac{\frac{11}{5}}{\frac{29}{5}} = -\frac{11(5)}{5(29)} = -\frac{11}{29}$$

A continuación se resuelve K_3F_2

$$\left(-\frac{11}{29}\right)\left(\frac{29}{5}y - \frac{13}{5}z = \frac{122}{5}\right) \Rightarrow -\frac{11}{5}y + \frac{143}{145}z = -\frac{1342}{145}$$

A este resultado le sumamos la actual F_3

$$\begin{array}{r} -\frac{11}{5}y + \frac{143}{145}z = -\frac{1342}{145} \\ \frac{11}{5}y + \frac{18}{5}z = \frac{138}{5} \\ \hline 0 + \frac{133}{29}z = \frac{532}{29} \end{array}$$

Al fin se ha logrado convertir el miembro izquierdo del sistema de ecuaciones en una matriz triangular superior.

$$\begin{cases} 5x - 2y + 4z = -6 \\ \frac{29}{5}y - \frac{13}{5}z = \frac{122}{5} \\ \frac{133}{29}z = \frac{532}{29} \end{cases}$$

El siguiente paso es despejar z , para lo cual tomamos $\frac{133}{29}z = \frac{532}{29}$ y aplicamos

el inverso multiplicativo de $\frac{133}{29}$ en ambos miembros de dicha ecuación

$$\left(\frac{29}{133}\right)\frac{133}{29}z = \frac{532}{29}\left(\frac{29}{133}\right) \Rightarrow z = \frac{532}{133} \Rightarrow z = 4$$

Se ha logrado obtener el valor de z , ahora este resultado servirá para evaluar z en la ecuación dos.

$$\frac{29}{5}y - \frac{13}{5}z = \frac{122}{5} \Rightarrow \frac{29}{5}y - \frac{13}{5}(4) = \frac{122}{5} \Rightarrow \frac{29}{5}y - \frac{52}{5} = \frac{122}{5}$$

$$\frac{29}{5}y = \frac{122}{5} + \frac{52}{5} \Rightarrow \frac{29}{5}y = \frac{174}{5}$$

Por último se aplica inverso multiplicativo de $\frac{29}{5}$ en ambos miembros de la ecuación

$$\left(\frac{5}{29}\right)\frac{29}{5}y = \left(\frac{5}{29}\right)\frac{174}{5} \Rightarrow y = \frac{174}{29} \Rightarrow y = 6$$

Ahora solo falta encontrar x , para lo cual se deben reemplazar los valores obtenidos en y, z en la ecuación uno.

$$5x - 2y + 4z = -6 \Rightarrow 5x - 2(6) + 4(4) = -6 \Rightarrow 5x - 12 + 16 = -6$$

$$\Rightarrow 5x + 4 = -6 \Rightarrow 5x = -6 - 4 \Rightarrow 5x = -10$$

$$x = -\frac{10}{5} \Rightarrow x = -2$$

Por lo tanto, las soluciones al sistema de ecuaciones planteado son:

$$\begin{cases} x = -2 \\ y = 6 \\ z = 4 \end{cases}$$

Comprobación:

Para la comprobación se toma cualquiera de las tres ecuaciones originales, en este caso se elige la tercera.

$$-2x + 3y + 2z = 30 \Rightarrow -2(-2) + 3(6) + 2(4) = 30$$

$$\Rightarrow 4 + 18 + 8 = 30$$

$$\Rightarrow 30 = 30$$

Como se cumple la igualdad, se puede decir que el sistema de ecuaciones está bien resuelto.

Otro tema que se piensa abarcar en este trabajo es el de las funciones matemáticas, por lo que en la siguiente sección se presentarán definiciones,

dominios y gráficas de tres tipos de funciones reales en particular: funciones lineales, cuadráticas y racionales.

2.1.3 Funciones matemáticas

Según la experiencia que uno adquiere en los años de enseñanza, se puede resumir que una función matemática es un tipo de relación que existe entre un par de conjuntos, considerando que un conjunto se encuentra en función de los valores del otro. Al conjunto de partida o primer conjunto también se lo conoce como dominio y al conjunto de llegada, se lo conoce como codominio.

De manera particular, en esta sección del trabajo se presentaran funciones reales, que son funciones cuyos conjuntos de salida y de llegada, es decir dominio y codominio son subconjunto de \mathbb{R} (reales).

A continuación, se presenta una definición formal de una función matemática real.

Definición.

Sean A, B dos subconjuntos no vacíos de \mathbb{R} . Toda función de A en B se llama función real.

El conjunto de salida o dominio de f es A ; el conjunto de llegada es B ; y el recorrido de f es el subconjunto de B definido como:

$$Rec(f) = \{f(x)|x \in A\}$$

Tenemos $y \in Rec(f) \Leftrightarrow \exists x \in A$, tal que $y = f(x)$. Cuando el conjunto de llegada es todo \mathbb{R} , diremos simplemente función real definida en A .

2.1.3.1 Función Lineal y función afín

Definición.

Una función f de \mathbb{R} en \mathbb{R} definida como $f(x) = ax + b, \forall x \in \mathbb{R}$, donde $a, b \in \mathbb{R}$ fijos se conoce como función afín y en el caso que $b = 0$ se llama función lineal.

Dominio.

Sea $f(x)$ una función en \mathbb{R} , su dominio se define como se muestra a continuación:

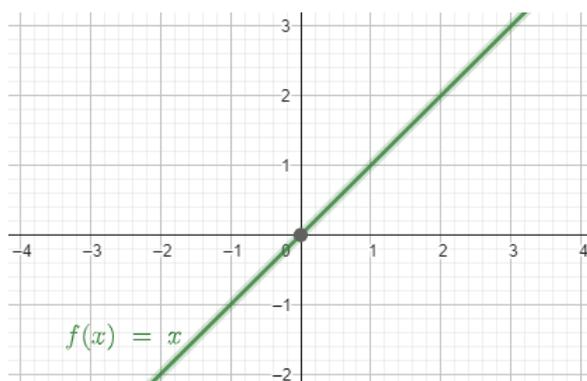
$$Dom(f) = \{x \in \mathbb{R}\}$$

Gráfica.

La gráfica de la función lineal, con coeficiente $a > 0$ se define de la siguiente manera:

Figura 1.

Gráfica de la función lineal cuando x es positivo

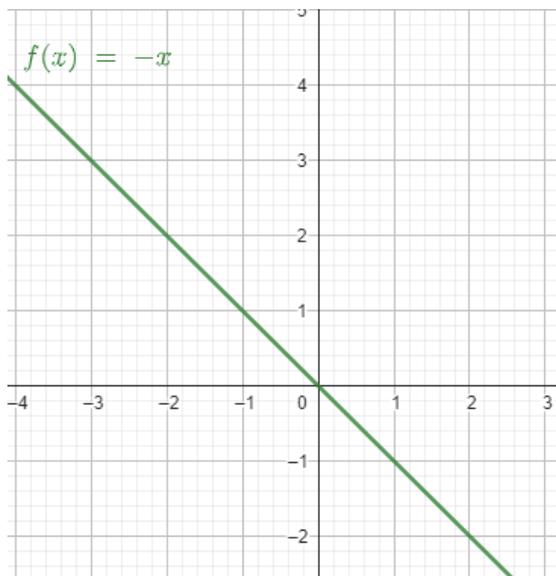


Fuente: autoría del maestrante

La gráfica de la función lineal, con coeficiente $a < 0$ se define de la siguiente manera:

Figura 2.

Gráfica de la función lineal, cuando x es negativo



Fuente: autoría del maestrante

Ejemplo:

Indique cuál es el dominio o valores en x y la gráfica de la función definida como $f(x) = 2x - 3$

Solución:

$$Dom(f) = \{x \in \mathbb{R}\}$$

Para realizar la gráfica, calcularemos cada uno de los pares ordenados usando como conjunto de partida el dominio de la función.

Para $x = -2$

$$f(-2) = 2(-2) - 3 \Rightarrow f(-2) = -4 - 3 \Rightarrow f(-2) = -7$$

Para $x = -1$

$$f(-1) = 2(-1) - 3 \Rightarrow f(-1) = -2 - 3 \Rightarrow f(-1) = -5$$

Para $x = 0$

$$f(0) = 2(0) - 3 \Rightarrow f(0) = 0 - 3 \Rightarrow f(0) = -3$$

Para $x = 1$

$$f(1) = 2(1) - 3 \Rightarrow f(1) = 2 - 3 \Rightarrow f(1) = -1$$

Para $x = 2$

$$f(2) = 2(2) - 3 \Rightarrow f(2) = 4 - 3 \Rightarrow f(2) = 1$$

Para $x = 3$

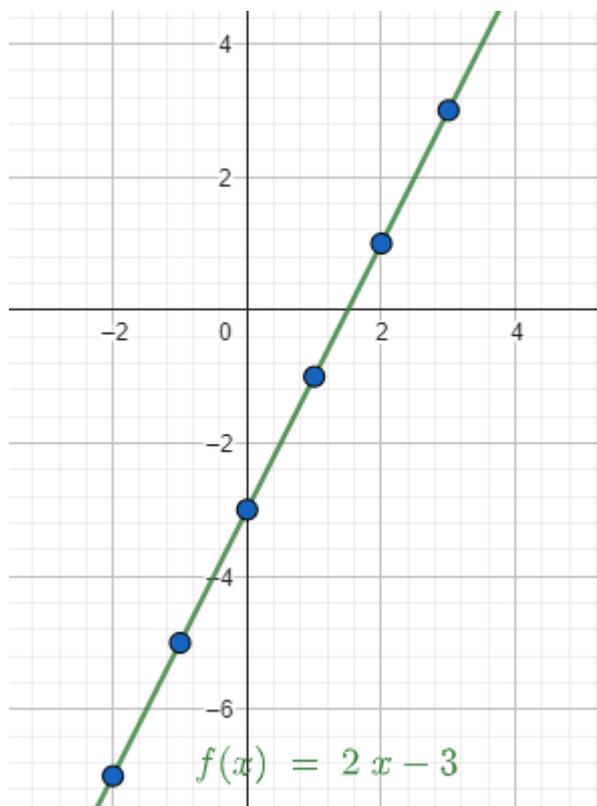
$$f(3) = 2(3) - 3 \Rightarrow f(3) = 6 - 3 \Rightarrow f(3) = 3$$

x	-2	-1	0	1	2	3
$f(x)$	-7	-5	-3	-1	1	3

Estos valores serán los pares ordenados que permitirán construir la gráfica de la función, por lo tanto, se tiene el siguiente resultado:

Figura 3.

Ejemplo de gráfica de una función afín



Fuente: autoría del maestrante

2.1.3.2 Función cuadrática

Definición.

Una función f de \mathbb{R} en \mathbb{R} definida como $f(x) = ax^2 + bx + c, \forall x \in \mathbb{R}$, donde $a, b, c \in \mathbb{R}$ fijos y $a \neq 0$ se conoce como función cuadrática.

Dominio.

Sea $f(x)$ una función en \mathbb{R} , su dominio se define como se muestra a continuación:

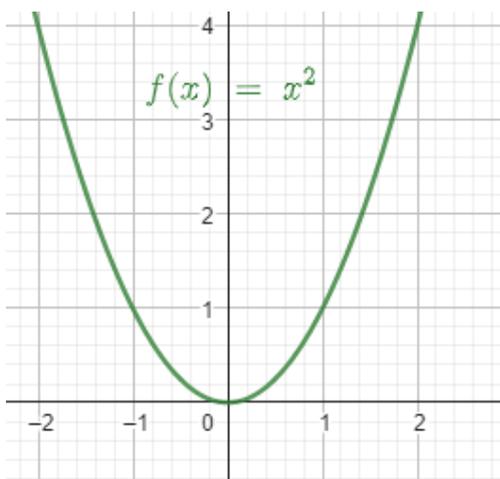
$$Dom(f) = \{x \in \mathbb{R}\}$$

Gráfica.

La gráfica de la función cuadrática, con coeficiente $a > 0$ se define de la siguiente manera:

Figura 4.

Gráfica de la función de orden dos o cuadrática de signo positivo

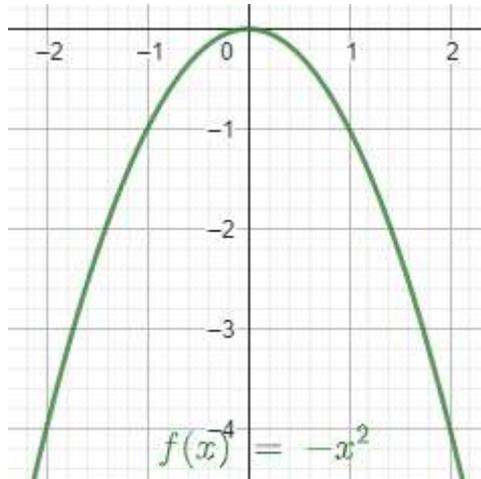


Fuente: autoría del maestrante

La gráfica de la función cuadrática, con coeficiente $a < 0$ se define de la siguiente manera:

Figura 5.

Gráfica de la función de orden dos de signo negativo



Fuente: autoría del maestrante

Ejemplo:

Indique cuál es el dominio y la gráfica de la función $f(x) = 3x^2 + 2x - 3$

Solución:

$$Dom(f) = \{x \in \mathbb{R}\}$$

Para realizar la gráfica, se calculan cada uno de los pares ordenados, tomando como conjunto de partida algunos valores del dominio de la función.

Para $x = -2$

$$f(-2) = 3(-2)^2 + 2(-2) - 3 \Rightarrow f(-2) = 3(4) - 4 - 3 \Rightarrow f(-2) = 5$$

Para $x = -1$

$$f(-1) = 3(-1)^2 + 2(-1) - 3 \Rightarrow f(-1) = 3(1) - 2 - 3 \Rightarrow f(-1) = -2$$

Para $x = 0$

$$f(0) = 3(0)^2 + 2(0) - 3 \Rightarrow f(0) = 3(0) + 0 - 3 \Rightarrow f(0) = -3$$

Para $x = 1$

$$f(1) = 3(1)^2 + 2(1) - 3 \Rightarrow f(1) = 3(1) + 2 - 3 \Rightarrow f(1) = 2$$

Para $x = 2$

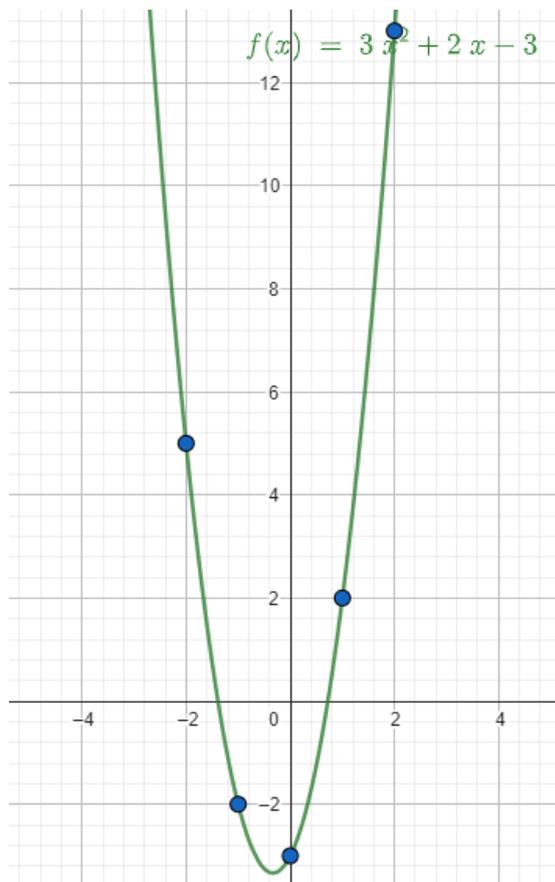
$$f(2) = 3(2)^2 + 2(2) - 3 \Rightarrow f(2) = 3(4) + 4 - 3 \Rightarrow f(2) = 13$$

x	-2	-1	0	1	2
$f(x)$	5	-2	-3	2	13

Estos valores serán los pares ordenados que permitirán construir la gráfica de la función, por lo tanto, se tiene el siguiente resultado:

Figura 6.

Ejemplo de gráfica de una función cuadrática



Fuente: autoría del maestrante

2.1.3.2 Función racional

Definición.

Sean p, q dos funciones polinomiales. La función real f , definida como

$$f = \frac{p}{q} \text{ tal que } q \neq 0,$$

se le llama función racional.

Nota que la función polinomial q no es nula, además de la definición de la función f se tiene que:

$$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}, \text{ tal que } q(x) \neq 0, x \in \mathbb{R}$$

Dominio.

De la definición anterior, se tiene que el dominio de la función racional corresponde a:

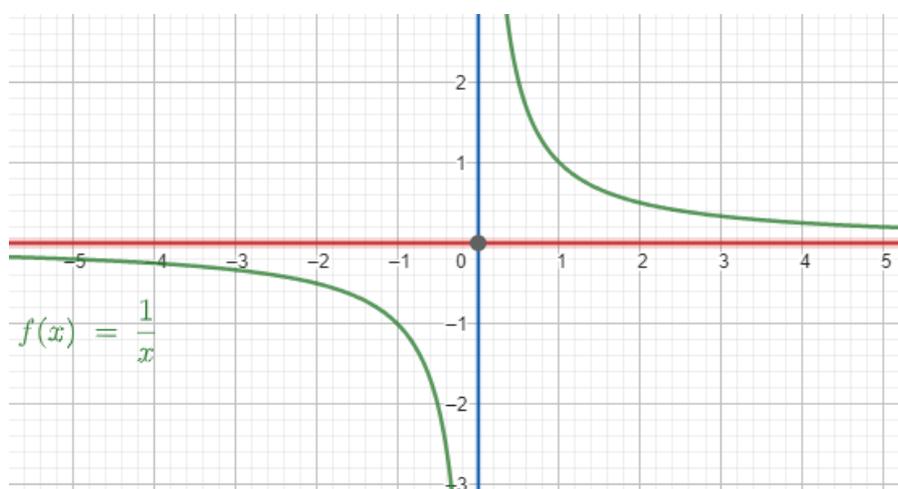
$$Dom(f) = \{x \in \mathbb{R} \mid q \neq 0\}$$

Gráfica.

La gráfica de la función $f(x) = \frac{1}{x}$ es:

Figura 7.

Gráfica de una función racional



Fuente: autoría del maestrante

Ejemplo:

Indique cuál es el dominio y la gráfica de la función $f(x) = \frac{3x-5}{2x-6}$

Solución:

Para calcular el dominio de $f(x)$ debemos considerar que $q(x)$, es decir, el denominador, debe ser diferente de cero, esto se puede deducir despejando x de la siguiente manera:

$$2x - 6 = 0 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{2} \therefore x = 3$$

$$Dom(f) = \{x \in \mathbb{R} \mid x \neq 3\}$$

Para realizar la gráfica, primero se deben calcular las asíntotas, estas son líneas que establecen un límite a las curvas de la gráfica resultante.

Para calcular la asíntota vertical, simplemente se toma el valor que se obtuvo en el proceso del cálculo del dominio, recordemos que en este caso es 3.

Para calcular la asíntota horizontal, se debe observar que el grado o mayor exponente del numerador sea igual que el grado del denominador, de ser así, simplemente se dividen los coeficientes de la x , es decir: $\frac{3}{2}$.

Una vez definidas las asíntotas, se procede a realizar los cálculos para los valores en x que consideremos necesario, recordando que el valor de 3 en este caso no forma parte del dominio.

Se procede entonces a calcular cada uno de los valores de la siguiente manera:

Para $x = -1$

$$f(-1) = \frac{3(-1) - 5}{2(-1) - 6} \Rightarrow f(-1) = \frac{-3 - 5}{-2 - 6} \Rightarrow f(-1) = \frac{-8}{-8} \Rightarrow f(-1) = 1$$

Para $x = 0$

$$f(0) = \frac{3(0) - 5}{2(0) - 6} \Rightarrow f(0) = \frac{-5}{-6} \Rightarrow f(0) = \frac{5}{6} = 0.833$$

Para $x = 1$

$$f(1) = \frac{3(1) - 5}{2(1) - 6} \Rightarrow f(1) = \frac{3 - 5}{2 - 6} \Rightarrow f(1) = \frac{-2}{-4} \Rightarrow f(1) = \frac{1}{2} = 0.5$$

Para $x = 2$

$$f(2) = \frac{3(2) - 5}{2(2) - 6} \Rightarrow f(2) = \frac{6 - 5}{4 - 6} \Rightarrow f(2) = \frac{1}{-2} \Rightarrow f(2) = -\frac{1}{2} = -0.5$$

Para $x = 4$

$$f(4) = \frac{3(4) - 5}{2(4) - 6} \Rightarrow f(4) = \frac{12 - 5}{8 - 6} \Rightarrow f(4) = \frac{7}{2} \Rightarrow f(4) = 3.5$$

Para $x = 5$

$$f(5) = \frac{3(5) - 5}{2(5) - 6} \Rightarrow f(5) = \frac{15 - 5}{10 - 6} \Rightarrow f(5) = \frac{10}{4} \Rightarrow f(5) = \frac{5}{2} = 2.5$$

Para $x = 6$

$$f(6) = \frac{3(6) - 5}{2(6) - 6} \Rightarrow f(6) = \frac{18 - 5}{12 - 6} \Rightarrow f(6) = \frac{13}{6} \Rightarrow f(6) = 2.17$$

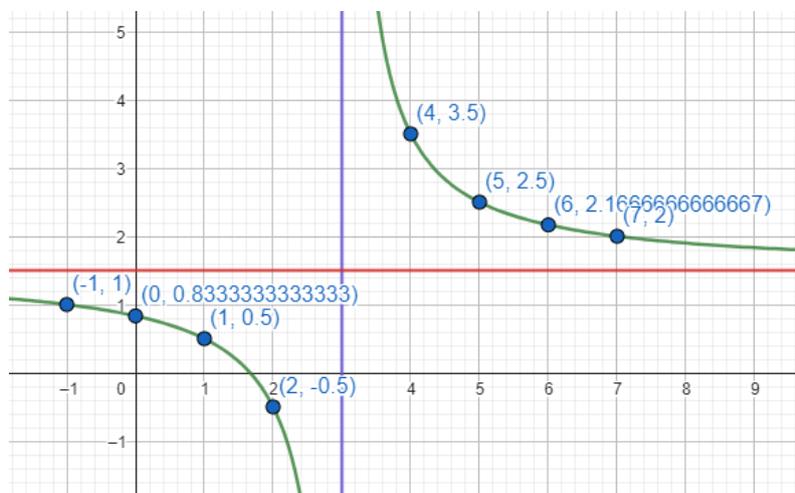
Para $x = 7$

$$f(7) = \frac{3(7) - 5}{2(7) - 6} \Rightarrow f(7) = \frac{21 - 5}{14 - 6} \Rightarrow f(7) = \frac{16}{8} \Rightarrow f(7) = 2$$

x	-1	0	1	2	4	5	6	7
$f(x)$	1	0.833	0.5	-0.5	3.5	2.5	3.25	2

Figura 8.

Ejemplo de la gráfica de la función racional resuelta



Fuente: autoría del maestrante

2.2 Importancia de la(s) variable(s) o tópico(s) clave

Como ya se indicó antes, en este trabajo existen dos tipos de variables, teniendo como variable independiente la gamificación y la variable de tipo dependiente es la enseñanza de las matemáticas.

Es importante destacar la importancia de ambas variables, por lo cual se puede indicar que hacer un estudio de la gamificación desde sus antecedentes, el uso educativo que se le ha dado en algunas instituciones en diversas asignaturas; permiten darle una proyección adecuada para así poder lograr el objetivo de proponerlo como estrategia innovadora en la Unidad Educativa El Arroyo.

En las fuentes analizadas, se puede observar que, en cada uno de los diferentes casos el uso de la gamificación ha generado resultados favorables, crea en el estudiante un mayor interés y los aprendizajes requeridos durante un determinado proceso de enseñanza perduran más en los alumnos.

Respecto a la variable dependiente que es la enseñanza en matemáticas, adquiere una notoria importancia en este trabajo debido a que por lo general la matemática es una ciencia que carece de la simpatía de la población estudiantil, no solo en esta institución sino también en muchas otras.

Abordar una técnica como la gamificación en una asignatura que no goza de mucha popularidad entre las masas, puede ayudar a mejorar las relaciones que las personas tienen con ella y de esta manera a corto o mediano plazo lograr convertirla en la preferida de los jóvenes.

2.3 Análisis comparativo

A continuación se presenta un análisis de las fuentes investigadas para tener una visión más compacta, pero a la vez clara de las diferentes perspectivas que existen en torno a las variables de este trabajo.

Tabla 1

Análisis comparativo

Tópico	Autor	Definición	Comentario
Gamificación	(Brasó, Pere Vergés: escuela y gamificación a comienzos del s. XX, 2018)	El término gamificación proviene de un anglicismo, el mismo que se deriva del término inglés gamification y este surge en el sector empresarial con el fin de garantizar la fidelidad de los clientes	Como varias de las cosas existentes en la educación, la gamificación no nace dentro del ámbito educativo si no en un sector que nada tiene que ver con la actividad educativa.
	(Martí et al., 2016)	La gamificación en el área educativa ha crecido de manera considerable en los años recientes ya que se observa	Al existir un incremento en el estudio de esta técnica, queda claro que su aplicación es de gran importancia en la labor educativa

Tópico	Autor	Definición	Comentario
	(Llorens et al., 2016)	<p>un ascenso o aumento de artículos relacionados a esta tema desde 2010 hasta 2015</p> <p>La definen como el empleo de estrategias, dinámicas, modelos, mecanismos y demás elementos propios de los juegos en espacios ajenos a éstos</p>	<p>Esta definición me indica que el uso de juegos en espacios ajenos a ellos mismos, en este caso en el espacio educativo consiste en un conjunto de varias herramientas y métodos</p>
	(Rivero & Alonzo, 2022)	<p>una estrategia compuesta por la aplicación de recursos interactivos relacionados con dispositivos electrónicos mediante la cual se busca aplicar de una manera recreativa la enseñanza de la matemática</p>	<p>En esta definición se le da un enfoque mayormente tecnológico a la gamificación, ya que involucra dispositivos electrónicos.</p>
	(Burke, 2012)	<p>La puesta en marcha de la gamificación mejorará la creación de conceptos nuevos, fomentando de manera inevitable innovaciones en el ámbito educativo</p>	<p>Las innovaciones en el ámbito educativo según este autor, están ligadas a la creación de nuevos contenidos, los mismos que pueden aumentar con la puesta en marcha de la gamificación</p>
	(Rodríguez & Santiago, 2015)	<p>Aseveran que cuando alguien se divierte, desprende un transmisor llamado dopamina, y sus efectos influyen directamente en el estado de ánimo y la motivación</p>	<p>La diversión puede generar que en el proceso de enseñanza aprendizaje existan reacciones que permitan mejorar el estado de ánimo de los estudiantes.</p>

Tópico	Autor	Definición	Comentario
	(Renaud & Wagoner, 2011)	Los Escapes Room de tipo educativos son juegos en donde los alumnos se encuentran encerrados en una salón y el objetivo es escapar de ahí dando solución a diversos desafíos	Ellos proponen un juego en el que el suspenso juega un rol importante
	(González, 2020)	La frecuencia del uso y empleo, el cantidad de herramientas, sus variaciones y buena funcionalidad parece sugerir que las herramientas tecnológicas tienen un rol relevante en el uso de la gamificación en el área de Educación Física	Este autor utiliza la técnica de la gamificación en el campo de la educación física con un enfoque de TICS, lo cual da un valor agregado a esta estrategia
	(Ortiz et al., 2018)	La sociedad basada en el conocimiento y la sociedad de la tecnología han generado un espacio en el que los adolescentes y jóvenes sienten curiosidades e inquietudes que la educación a lo largo de la historia no ha logrado satisfacer	En la educación tradicional, se generaron algunos procesos incompletos que no beneficiaban del todo a la educación, con las nuevas técnicas y sociedades los jóvenes sienten más curiosidad por aprender
Enseñanza de las matemáticas	(García & Cañal, 1995)	El cómo enseñar, parte de una decisión de abandono de los métodos tradicionales de enseñanza, así como su inoperancia.	Con esto podemos comprender que hay que reaprender lo que en teoría se sabe sobre enseñanza
	(Gallego & Nevot, 2007)	Estilos de aprendizaje son los características	Los que reciben la enseñanza tiene

Tópico	Autor	Definición	Comentario
		<p>cognitivas, fisiológicas, emocionales y afectivas, que se constituyen en indicadores estables, de cómo quienes reciben la enseñanza se comportan frente a sus ambientes de aprendizaje.</p>	<p>particulares formas o maneras de recibirla</p>
	(Mora, 2003)	<p>La educación en el área de las matemáticas ha experimentado un desarrollo de gran importancia, tanto de forma cualitativa como cuantitativa</p>	<p>El autor en el año 2003 ya detecta que existe un avance en el desarrollo de la educación de las matemáticas, a pesar que esto ha tenido consecuencias, las mismas no han sido significativas para sectores mayoritarios de la población.</p>
	(Dunn & Dunn, 1984)	<p>En torno a los estilos de aprendizaje en las ciencias matemáticas los autores indican que es muy probable que los estudiantes que logran obtener los puntajes más altos en una asignatura, siendo este el caso las matemáticas, lo hacen debido a que están recibiendo las clases con el estilo o tipo de enseñanza que mejor se acopla a su estilo de aprendizaje</p>	<p>Esto nos indica que si a cada estudiante se le enseña manejando un enfoque de su estilo de aprendizaje, este podrá aprender de mejor manera la asignatura, puede incluso a destacarse en ella.</p>
	(Honey & Mumford, 1986)	<p>Clasifican los tipos o estilos de aprendizaje en cuatro grupos</p>	<p>Estos autores proponen cuatro tipos de estilos de aprendizaje, cada uno de ellos corresponde a las características mediante las cuales una persona puede aprender.</p>

Nota: en la siguiente tabla se hace una comparación entre autores.

2.6 Análisis crítico.

El modelo elegido para este trabajo o propuesta de mejora, es la gamificación aplicada en la enseñanza de matemáticas en el bachillerato, enfocado en dos temas puntuales a manera de prueba, se busca diseñar algunos juegos de diferente tipo que permitan asimilar contenidos y recurrir de manera rápida a ellos mediante escenarios en los que el suspenso haga las veces de fuerza motriz en los estudiantes.

Las bases teóricas necesarias para este proyecto son, gamificación, enseñanza en matemáticas y como se define al principio de este trabajo, también es importante presentar una sección en la que se expliquen los contenidos matemáticos que serán sujetos a trabajar con la técnica de la gamificación.

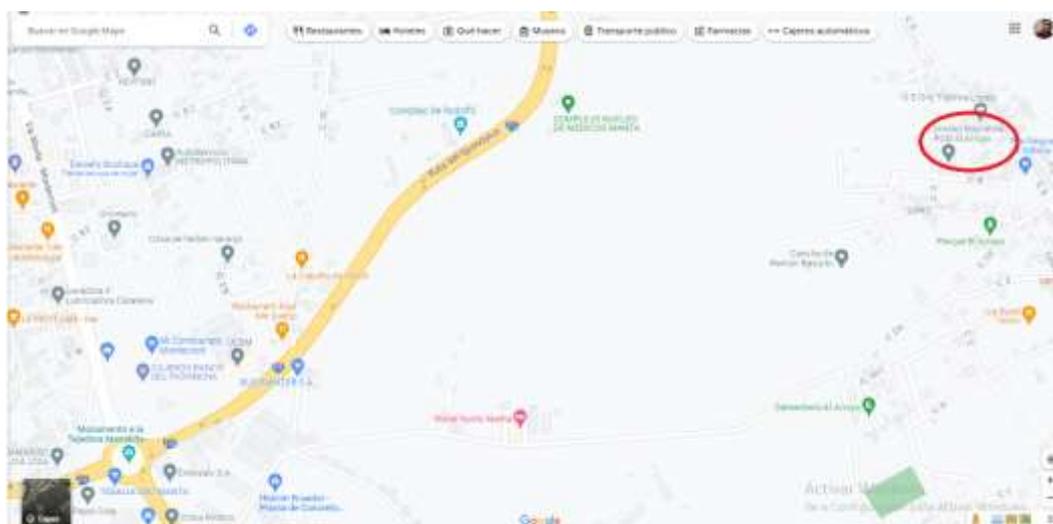
Antes de realizar la implementación de esta técnica, se realizará una prueba parecida a examen diagnóstico, dicha prueba estructurada se enfocará en detectar el nivel del dominio que tienen los estudiantes sobre estos temas. Después de que se haya implementado este modelo, se realizará una prueba final para identificar si existen resultados positivos.

Capítulo III Marco Referencial

La Unidad Educativa P.C.E.I. (Personas con Escolaridad Inconclusa) es una institución educativa que se encuentra ubicada en la Comuna El Arroyo, que pertenece a la parroquia Montecristi del cantón de Montecristi, provincia de Manabí.

Figura 9.

Ubicación geográfica de la Unidad Educativa El Arroyo



Fuente: Google maps.

Esta institución acoge a estudiantes mayores de edad, los mismos que por diversas razones, sean estas económicas, sociales, familiares u otras, no han podido culminar sus estudios e insertarse a una universidad o en el campo laboral de manera exitosa.

A continuación, se presenta una breve historia de la institución, resaltando así aspectos como su creación y evolución a través del tiempo.

3.1 Reseña histórica

La unidad educativa PCEI “El Arroyo” fue creada el 17 de noviembre del año 1999 bajo el nombre de Colegio Popular Fiscal a Distancia “Jaime Estrada Bonilla”

brindando sus servicios a los jóvenes y adultos que se encontraban con una educación inconclusa en la Comunidad El Arroyo y barrios aledaños.

Los gestores de su creación fueron, la supervisora de la UTE #8 de la ciudad de Manta la Ab. Blanca Pino de García, la licenciada Melida Bazurto Guerrero, el señor presidente de la comunidad El Arroyo señor Plutarco Delgado, Lic. Blanca Magdalena Lucas León, quienes gestionaron los tramites en la Dirección Nacional de Educación Popular Permanente (DINEPP), este organismo rector de educación a nivel provincial nos solicita que para poder abrir una nueva institución educativa se debe contar con ciertos requisitos como Nombre de la institución y un número determinado de estudiantes, es allí donde se pensó en el nombre de unos de los ciudadanos que desde sus funciones políticas, ayudaron a impulsar este sueño, este ciudadano es el Ing. Jaime Estrada Bonilla.

El 26 de noviembre del año 2001 los gestores reciben el acuerdo ministerial de creación de la institución con número 1491 donde se oficializan los permisos y documentos reglamentarios como colegio a distancia para la educación de nivel básico superior y bachillerato, esta institución en sus inicios matriculó cuarenta y siete estudiantes para el octavo año o nivel de educación general básica.

El año lectivo 2000-2001 inició contando con los siguientes docentes: Lic. Blanca Lucas León rectora encargada, Sra. Melida Bazurto inspectora general y su personal docente estaba conformado por: Lic. Patricia Villamil, Lic. Cecilia Bravo, Lic. Pastora Santana, Lic. Fátima Cedeño, Lic. Jacqueline Villamil Salazar, Ing. Mariuxi Alonzo, Ab. Viviana Suárez, Lic. María Posligua.

Transcurridos los primeros 5 años de vida institucional surgen cambios de autoridades en el rectorado como Lic. María Briones (3 años), Lic. Bárbara Laz Supervisora de la DINEPP (7 meses), Lic. Edmundo Rodríguez (6 meses), Lic.

Francisco Vera (1 año), Ab. Servio Pachard (1 año 6 meses), Ec. Ramón Bravo (1 año 6 meses) y Lic. Julio Muñoz (3 años), contando también con una colectora Lic. Clemencia Alcívar, secretaria Mariana González Rodríguez, y un personal de Servicio a cargo del Ing. Leonardo Macías.

En el año 2009 ingresaron los docentes Ing. Pablo Palma, Ing. Boris Bowen, Lic Julio Muñoz y la Ing. Cecilia Velásquez, posteriormente, en el año 2012 ingresaron, Lic. Consuelo Chavarría y la Lic. Marianela Palacios, en el año 2014 ingresó la Lic. Paula Parrales, en el 2015 Lic. Sonia Corral, Lic. Alba Delgado.

El 26 de septiembre del año 2015 se da apertura a la extensión Manta contando con 120 estudiantes y los siguientes docentes: Lic. Zoila Mera, Lic. Katty Vélez, Lic. Yuly Litardo, Ing. Katherine Alonzo, Ing. Jasmin Macías, Ing. Yadira Villamar, Ing. Johanna Villamar, Lic. Geovanny Zamora, Prof. Karina Baque, Lic. Vanessa Cedeño.

En el año 2016 ingresó la Ing. Paulina Alonzo y la Tgla. Sara Palma, luego en el año 2017 Lic. Verónica Piloza y en el 2018 Ing. Luis Barcia.

El 7 de agosto del 2018 con resolución emitida por la dirección Zonal 4 y dirección Distrital 13D02 se le da una nueva denominación como UNIDAD EDUCATIVA PCEI "EL ARROYO". Cumpliendo con lo que dictamina el reglamento general de la LOEI en su art. 108, 109, 110, 112 y 113.

En la actualidad se cuenta con 200 estudiantes de la básica superior y bachillerato repartido, cuenta con un rector que es el Analista de Sistemas Manuel Delgado López, y 9 docentes: Lic. Paula Parrales, Tlga. Sara Palma, Lic. Julio Muñoz, Ing. Pablo Palma, Ing. Roberto Rivera, Ing. Carlos Mero, Ing. Luis Franco, Ing. Fátima Carillo e Ing. Karina Sornoza.

3.2 Filosofía organizacional

La unidad educativa en la que se realizará la implementación de la propuesta de mejora, posee su propia filosofía plasmada en su misión, visión, políticas y valores institucionales, a continuación, se presentan estos puntos.

Misión

Esta institución es una Unidad Educativa que tiene como misión fundamental, inculcar en sus alumnos, los valores académicos, éticos, cívicos, morales y de convivencia, que le permitan desarrollarse en un entorno cada vez más competitivo, fortaleciendo su personalidad a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, en el cual el claustro de profesores, COMPARTA sus conocimientos y vivencias académicas y humanas, contando para esto, con áreas académicas acorde a las necesidades actuales, con un grupo de profesionales debidamente capacitados para cumplir esta misión, utilizando tecnología de punta como instrumento de apoyo para conseguir el objetivo de su visión.

Visión

Entregar a la ciudad y al País en general, bachilleres debidamente capacitados académicamente, con altos valores morales, capaces de emprender una carrera universitaria con el convencimiento pleno de tener una sólida formación académica como base, generadores con ideas propias de nuevos proyectos sociales y económicos, que permitan aplicar sus conocimientos en beneficio de la comunidad. Aspiramos que en corto plazo y con el apoyo de los padres y madres de Familia y de la comunidad en general, cumplir con la ampliación y mejora de la infraestructura física en cuanto a áreas de esparcimiento y recreación se refiere.

IDEARIO:

Entre los principales desafíos que propone la Educación contemporánea, resalta como prioridad la proyección o visión educativa a nivel institucional, no tan solo por los aspectos de tipo sustantivos que conllevan sino también por los efectos urgentes e inmediatos que aquello implica. Por este motivo la Unidad Educativa PCEI "El Arroyo", conscientes de la gran importancia de la educación de adolescentes jóvenes y principalmente adultos, expresa en este diario su filosofía y principios generales los mismos que plasma su identidad como institución.

-Fomentamos una permanente comunicación de todos los integrantes de la comunidad educativa utilizando los medios que sean posible de forma verbal y escrita.

-Desarrollamos a diario el trabajo, la práctica de nuestros valores institucionales y las políticas del salón de clases, comunicando y comprometiendo a los Padres de Familia a lo largo de todo el período lectivo.

-Fortaleciendo el papel del tutor promoviendo y motivando su compromiso como educador para resolver las necesidades de sus estudiantes.

-Adecuamos de manera sistemática los espacios institucionales para cubrir las necesidades de todo integrante de la unidad educativa, ya sea esta física, emocional o académica que aporte al bienestar y desarrollo del mismo.

-Respetamos los derechos de todos y desarrollamos los valores éticos integrales, de respeto a las diversidades, la identidad cultural de las personas y colectivos, como fundamento participativo e integrador, para el desarrollo pluricultural de la sociedad.

-Consolidamos una política institucional educativa e Integramos sin ninguna clase de discriminación o inequidad, a todos los actores como factor determinante para el avance continuo de convivencia basada en el cumplimiento de los derechos,

de los valores, de la disciplina, razonamiento, de la justicia, del pluralismo, de la solidaridad y la relación intercultural.

-Promocionamos la resolución de conflictos mediante el diálogo permanente entre los miembros de la comunidad educativa usando la aplicación de nuestros valores, principios y políticas de calidad de la institución.

Principios institucionales

Los fundamentos o principios son los criterios de carácter jurídico y conceptuales que generan, sustentan y norman las decisiones o actividades en el campo educativo en esta institución, tenemos entre ellos, los siguientes:

a. Equidad e inclusión. - Crea la posibilidad de que las personas puedan tener ingreso, mantenerse y culminar en el sistema educativo ecuatoriano. Esto incluye ofrecer y garantizar equidad de oportunidades a colectivos con necesidades educativas de diversos tipos y, a la vez, genera una ética de inclusión que se pone de manifiesto en una cultura estudiantil que elimine prácticas y discursos de perfil excluyente, debe fomentar la igualdad en todas sus formas.

b. CALIDAD Y CALIDEZ. - Garantizar el derecho ciudadano a recibir una educación digna y de calidad, que sea adecuada y enmarcada en el adecuado contexto, actual, articulada en todas las fases el proceso educativo, en sus diferentes sistemas, niveles o modalidades, y que tenga implícitos mecanismos de evaluación continua.

c. Excelencia. – Es el principio en el que se destaca el talento, la habilidad o cualidad de lo que es bueno y de lo que sobrepasa las normas conocidas. Es también una meta u objetivo mediante el cual se puede medir el nivel de rendimiento, manejado en su conjunto con su respectivo proceso de aprendizaje.

d. Humanismo. – Es el principio que integra a los demás principios, da prioridad en la dignidad de cada ser humano y de su valor ya que se lo considera como alguien capaz de diferenciar entre el bien y el mal y practicar solo el bien

e. Ciudadanía democrática. – Se habla de una educación tanto colectiva como individual que promueva la unión y la participación social en la comunidad, incentivando el respeto hacia los derechos de los demás, así como hacia el entorno natural y la propiedad pública y privada. El objetivo es encontrar y fortalecer espacios de bienestar compartido, a través del cumplimiento de deberes y responsabilidades, y garantizando el ejercicio, exigencia y respeto de los derechos de todos.

f. Interculturalidad. - El objetivo es inculcar en los estudiantes el conocimiento, la apreciación y el respeto por las distintas nacionalidades, culturas y pueblos que integran tanto Ecuador como el mundo en su conjunto. Se promueve la unidad en la diversidad, fomentando el diálogo intercultural e intercultural, y fomentando la valoración de todas las expresiones y prácticas culturales que estén en línea con los derechos humanos universales.

g. Articulación. – Se habla de establecer una conexión y fluidez en el diseño curricular entre los diversos niveles del sistema educativo, asegurando una transición gradual y coherente desde lo más general hasta lo más específico. Esto implica una clara articulación entre los distintos niveles educativos, asegurando que existan relaciones claras entre ellos.

h. Obligatoriedad. - Se determina que la educación es obligatoria desde que empieza el nivel de educación inicial, hasta que culmina el nivel de bachillerato.

i. Participación y corresponsabilidad. - Los actores educativos junto con el Estado ecuatoriano son corresponsables en el desarrollo de los procesos educativos. Se necesita establecer una gestión escolar compartida entre los distintos integrantes

de la comunidad: directivos, docentes, estudiantes, madres y padres de familia y otros actores. Este proceso implica que estos miembros sociales ejecuten acciones que contribuyan al desarrollo pleno e integral de la comunidad y garanticen la utilización de sus instalaciones y servicios para favorecer la labor educativa.

j. Transparencia y exigibilidad. - Se propone hacer visible y accesible a la comunidad y a la sociedad en general la información sobre los recursos empleados y las decisiones tomadas por los participantes del sistema educativo, con el fin de evaluar sus éxitos y áreas de mejora. Esto implica mantener o mejorar los logros obtenidos y abordar las debilidades identificadas. Para lograrlo, se implementarán procesos de control, monitoreo, seguimiento y evaluación mediante un sistema de rendición de cuentas. De esta manera, se busca garantizar la transparencia y la responsabilidad en la gestión educativa.

VALORES INSTITUCIONALES

1. Respeto. – El respeto se manifiesta a través de la valoración y el acatamiento de la autoridad y dignidad de los demás. Siempre está basado en la verdad y no permite la mentira, la calumnia ni el engaño en ninguna circunstancia. Requiere un trato educado, amable y cortés. Es la base fundamental de las relaciones humanas, de la convivencia en comunidad, del trabajo en equipo y de cualquier interacción interpersonal, incluyendo las relaciones de pareja.

2. Responsabilidad. - El respeto implica asumir la responsabilidad de nuestras acciones y aceptar las consecuencias que estas puedan generar. Se fundamenta en actuar de manera que se refleje una verdadera noción de justicia y cumplimiento del deber en todos los aspectos. Es un compromiso moral que nos lleva a actuar con

integridad y honestidad, buscando siempre hacer lo correcto y afrontando las repercusiones de nuestras decisiones de manera consciente y ética.

3. Honestidad. - Este valor es indispensable para que las relaciones humanas se desarrollen en un ambiente de confianza y armonía mutua, pues garantiza respaldo, seguridad, credibilidad y fe en las personas. Es una forma de vivir de manera congruente entre lo que se piensa y la conducta que se observa hacia los demás, que junto a la justicia, exige en otorgar a cada quién lo que le es debido.

4. Creatividad y emprendimiento. - Fomentar la creatividad y el espíritu emprendedor es fundamental tanto en jóvenes como en adultos, ya que en el mundo actual se requiere una energía innovadora y creadora para lograr resultados destacados en todas las áreas de la vida.

5. Hábito para la lectura. – El hábito de la lectura es una práctica enriquecedora para las personas. Al convertirlo en un hábito, se adquiere un amplio repertorio de conocimientos que amplía la capacidad de comprensión, interpretación, reflexión y pensamiento crítico. La lectura se convierte así en una herramienta fundamental para el crecimiento intelectual y personal del ser humano.

6. Aplicación de deberes y derechos. – La aplicación de deberes y derechos implica que las personas estén conscientes de sus derechos y obligaciones, según las normas vigentes establecidas en la Declaración de los Derechos Humanos, así como en el ámbito familiar, entre amigos y dentro de las instituciones educativas. Es esencial que todos estén informados y cumplan con sus responsabilidades y respeten los derechos de los demás en estos diferentes contextos sociales.

7. Solidaridad. - La solidaridad implica la colaboración mutua entre las personas, un sentimiento que las mantiene unidas en todo momento, especialmente cuando se enfrentan a situaciones difíciles de las cuales no es sencillo salir. Es un

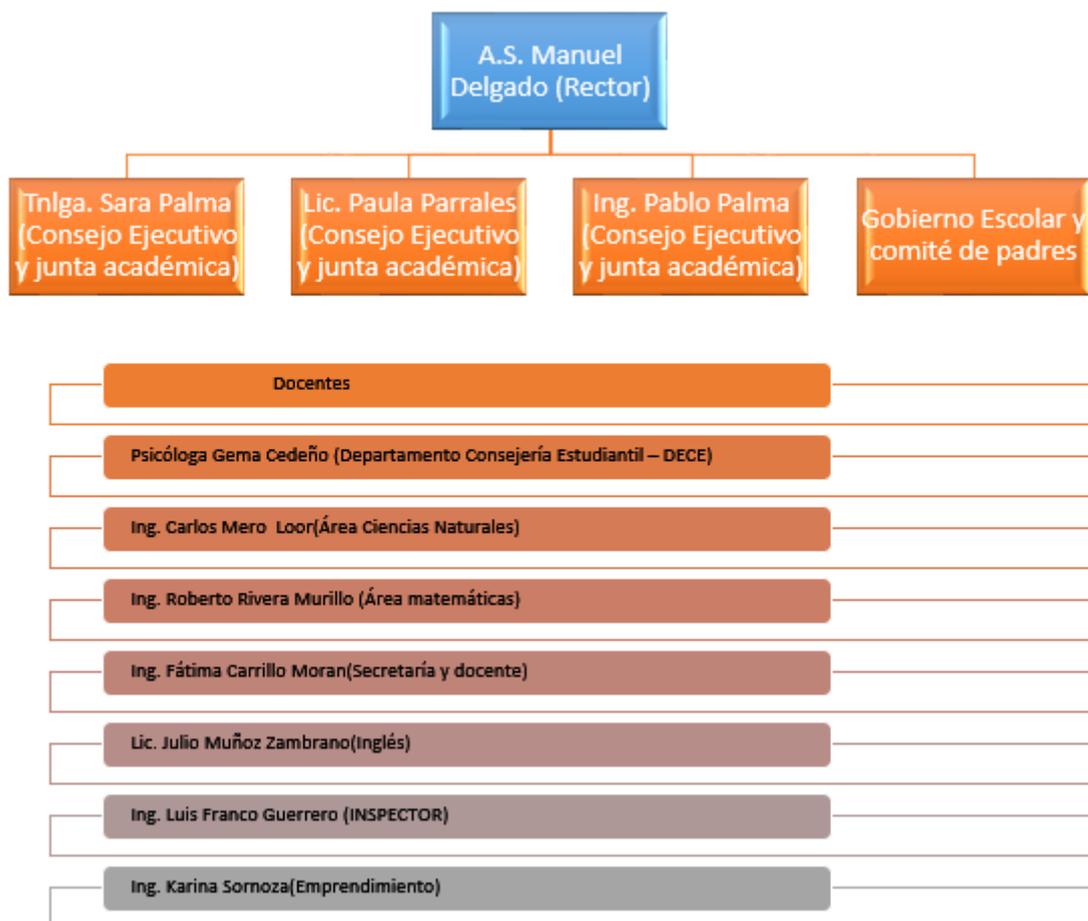
acto de apoyo y ayuda recíproca que fortalece los lazos entre individuos en momentos de adversidad.

Realidad socioeconómica

Las personas que estudian en esta institución, de forma mayoritaria pertenece a una clase económica media baja, son jóvenes y adultos que en su respectiva edad no pudieron culminar sus estudios secundarios por diferentes circunstancias, esto implica que los estudiantes en su mayoría son desempleados o subempleados o empleados de fábrica, cada uno con un hogar que mantener, estos factores dificultan más que puedan dedicar el tiempo suficiente al estudio.

3.3 Diseño organizacional

En el siguiente diagrama se muestra el diseño organizacional de la institución, la cual es dirigida por un rector, con el apoyo del consejo ejecutivo y un grupo de seis docentes mas, cada uno de ellos capacitados para cumplir de la forma mas eficiente con sus funciones.

Figura 10.*Organigrama de la institución*

Fuente: autoría del maestrante

Funciones de cada nivel jerárquico.**Rector.**

Gestionar y administrar la institución educativa y responder por su funcionamiento, garantizar la sana convivencia armónica de los integrantes de la institución educativa.

Inspector

Controlar el registro de la asistencia e inasistencia de los estudiantes, notificación de asistencia de por más de dos días y el control y prohibición del abandono de la institución por parte de los estudiantes durante la jornada laboral.

Aplicar mecanismos alternativos de resolución de conflictos. Fomentar el cumplimiento de protocolos de la gestión de riesgos en la prevención de situaciones inesperadas.

Departamento de consejería estudiantil (DECE)

Acompañar, orientar y brindar asesoramiento a toda la comunidad educativa para la articulación de acciones que promuevan el desarrollo y bienestar integral de la población estudiantil.

Consejo Ejecutivo

Conocer, aprobar y socializar los informes que presentan los responsables de los diferentes departamentos, organismos o comisiones de la institución. Diseñar, crear e implementar estrategias necesarias para protección organizada de los estudiantes.

Gobierno Escolar

Participar en la elaboración del PEI. Participación activa en planes de prevención y contingencias de riesgos y seguridad, mejoramiento continuo, evaluación de directivos y docentes, construir o elaborar el código de convivencia institucional de manera incluyente participativa

Docentes

Laborar durante la jornada completa, elaborar planificación académica y presentarla a la autoridad pertinente. Ser evaluados íntegra y permanentemente, dar apoyo y seguimiento pedagógico a los estudiantes con NEE.

Secretaría.

Llevar el control de los libros, registros, fichas y formularios oficiales y hacerse responsable para su mantenimiento y conservación, haciendo prevalecer su integridad, seguridad, inviolabilidad y reserva.

Organizar, coordinar, centralizar y mantener de manera actualizada la estadística y los archivo y documentos importantes de la institución, ingresar con exactitud y precisión los datos y registro académicos que necesite el sistema de información de la autoridad educativa nacional.

3.4 Productos y/o servicios

Se puede indicar que los productos que ofrece esta institución son bachilleres con preparación apropiada que les permitirá insertarse de manera exitosa a una futura vida laboral o en el mejor de los casos a ingresar a alguna carrera universitaria o tecnológica.

La enseñanza que se imparte cumple con el currículo nacional educativo, al ser una institución de personas adultas, se podría pensar que el currículo es menor que el de una institución ordinaria, sin embargo, en la institución se considera que una verdadera inclusión debe estar enmarcada en impartir a los adultos la misma educación que se le da en otras instituciones a los jóvenes.

3.5. Diagnóstico organizacional

En la Unidad Educativa para personas con escolaridad inconclusa El Arroyo, como toda institución de cualquier índole posee características positivas y características que deben ser mejoradas para lograr el avance institucional, estas cualidades se ven reflejadas en el análisis FODA, el cual se presenta a continuación.

Figura 11.

Análisis F.O.D.A.



Fuente: Documentos institucionales.

Capítulo IV. Resultados

4. 1 Diagnóstico

4.1.1 Identificación de la variable a mejorar

En este trabajo, la variable a mejorar es la que se presenta como “enseñanza de matemáticas”, haciendo referencia a las técnicas pedagógicas o actividades de aprendizaje que se pueden mejorar para lograr una mejor asimilación de un grupo puntual de temas de la asignatura de matemáticas.

Para iniciar es necesario disponer de los contenidos matemáticos, buscar definiciones, teoremas y procesos que sean claros, pero a la vez completos ya que, en matemática en ocasiones sucede que se utilizan procesos que para casos particulares pueden servir, pero para casos más elaborados quedan inutilizados.

Un ejemplo de esto es la suma de fracciones heterogéneas que se puede apreciar en algunos videos de la plataforma youtube, existen autores que explican la operación mediante la técnica de la carita feliz, la cual consiste en multiplicar los dos denominadores y dejar este valor como denominador resultante, luego multiplica valores en diagonal, es decir, el numerador de una fracción con el denominador de la otra, luego finaliza operando los numeradores.

Este procedimiento si bien es cierto puede resultar sencillo y atractivo para los estudiantes, presenta los siguientes problemas:

1. Multiplicar los denominadores entre si, cuando es posible que uno sea múltiplo de otro me lleva a generar un denominador innecesariamente grande
2. Este método no es aplicable para tres o mas fracciones.

Esta explicación se hace con la intención de aclarar que lo que se busca en este trabajo no es aplicar métodos que corten o disminuyan la eficiencia de un

método matemático, sino que mas bien se buscarán formas gamificadas para que el estudiante pueda llegar a manipular de mejor manera un conocimiento mas formal y completo.

En el caso de este trabajo, los temas no son sumas de fracciones, si no, método de eliminación Gaussiana en sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas y funciones reales. Por lo tanto, se aplicarán definiciones formales sobre estos temas y se buscarán las actividades educativas necesarias para que estos temas sean impartidos por parte del docente de la manera más entretenida para los estudiantes.

4.1.2 Diagnóstico – evaluación del proceso actual

En esta subsección se presentan los resultados obtenidos en un diagnóstico previo realizado a un grupo de 95 estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa para personas con escolaridad inconclusa P.C.E.I. El Arroyo.

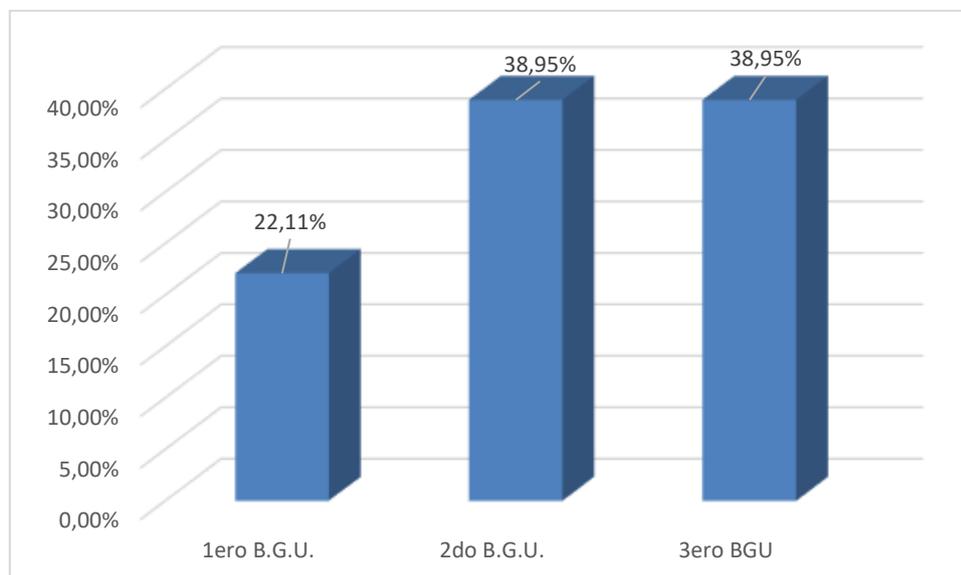
4.1.2.1 Datos Generales

Tabla 2

Datos Población estudiantil

Curso	Nº de estudiantes	Porcentaje
1 ero B.G.U.	21	22,10 %
2 do B.G.U.	37	38,95%
3ero B.G.U.	37	38,95%
Total	95	100,00 %

Fuente: Archivos de la institución

Figura 12.*Datos Población estudiantil*

Fuente: Archivos de la institución

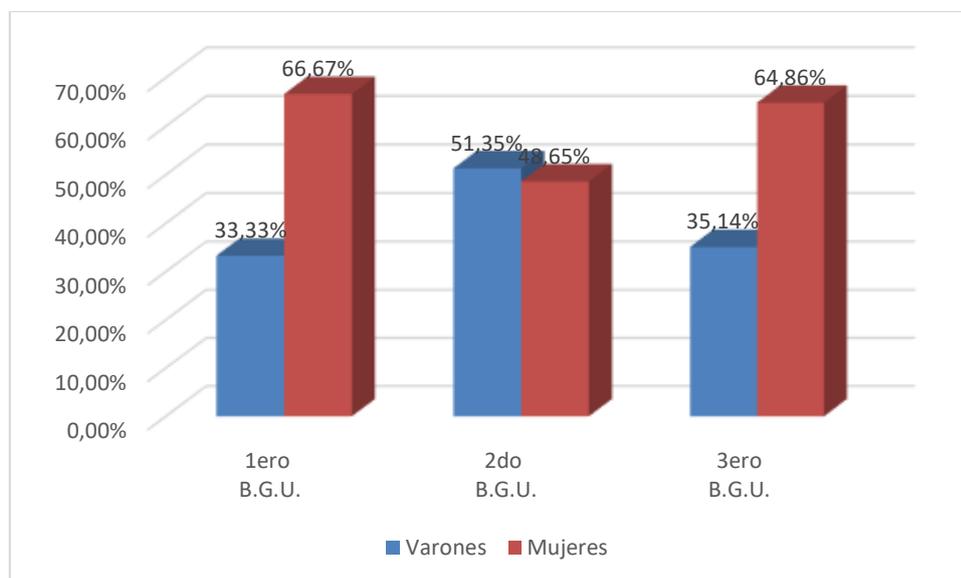
Según los datos obtenidos y tabulados, 21 estudiantes que representan el 22,11% corresponden al primer año de bachillerato general unificado, 37 estudiantes que representan el 38,95% corresponden al segundo año de bachillerato general unificado y 37 estudiantes que equivalen al 38,95% corresponden al tercer y último año de bachillerato general unificado.

Estos datos indican que en el bachillerato de la unidad educativa existen 95 estudiantes distribuidos en tres cursos.

Tabla 3*Clasificación de estudiantes por sexo*

	1ero		2do		3ero		Porcentaje Total
	B.G.U.	%	B.G.U.	%	B.G.U.	%	
Varones	7	33,33%	19	51,35%	13	35,14%	41,05%
Mujeres	14	66,67%	18	48,65%	24	64,86%	58,95%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Archivos de la institución

Figura 13.*Clasificación de estudiantes por sexo*

Fuente: Archivos de la institución

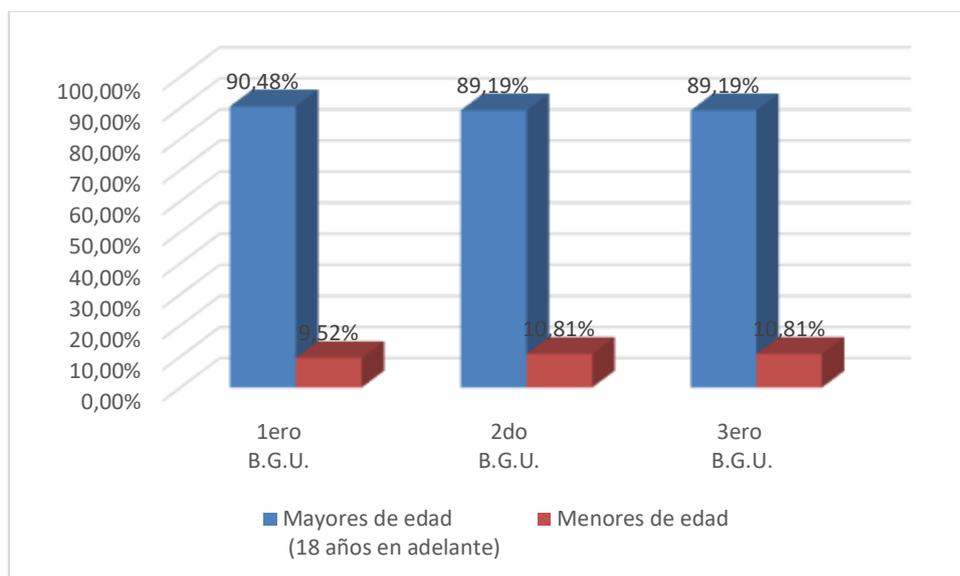
De 39 estudiantes de los cuales 7 (33,33%) pertenecen a primero, 19 (51,35%) a segundo y 13 (35,14%) a tercero y que equivalen al 41,05% corresponde a varones y 56 estudiantes de las cuales 14 (66,67%) son de primero, 18 (48,65%) de segundo, 24 (64,86%) de tercero y que equivalen al 58,95% corresponde al sexo femenino.

Esto significa que tanto en cada uno de los cursos como de manera general en bachillerato predomina la población femenina.

Tabla 4*Clasificación de los estudiantes por edad*

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
Mayores de edad (18 años en adelante)	19	90,48%	33	89,19%	33	89,19%	89,47%
Menores de edad	2	9,52%	4	10,81%	4	10,81%	10,53%
Totales	21		37		37		100,00%

Fuente: Archivos de la institución

Figura 14.*Clasificación de estudiantes por edad*

Fuente: Archivos de la institución

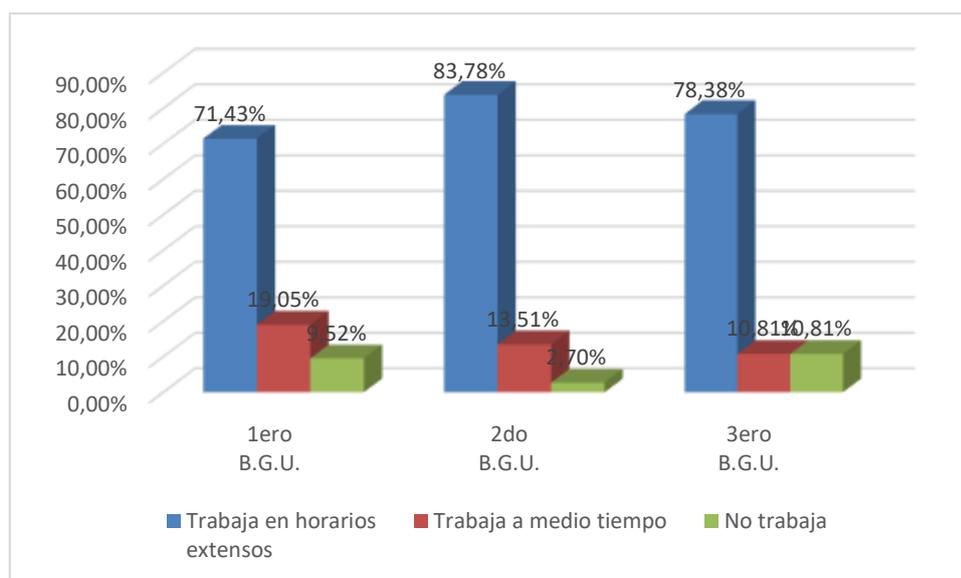
De los estudiantes de bachillerato, 85 son mayores de edad, esto corresponde al 89,47% distribuidos 19 (90,48%) en 1ero BGU, 33 (89,19) en 2do BGU y 33 (89,19) en 3ero BGU, tan solo 10 estudiantes, equivalentes al 10,53% corresponde a menores de edad distribuidos 2 (9.52%) en 1ero BGU, 4 (10,81%) en 2do BGU y 4 (10,81%) en 3ero BGU.

En el bachillerato predomina la población de estudiantes mayores de edad, esto da la pauta para entender que de entrada las condiciones de esta institución y sus estudiantes se encuentran en desventaja respecto a otras instituciones ya que, por lo general, las personas adultas son responsables de mantener un hogar.

Tabla 5*Representación de las condiciones laborales de los estudiantes*

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
Trabaja en horarios extensos	15	71,43%	31	83,78%	29	78,38%	78,95%
Trabaja a medio tiempo	4	19,05%	5	13,51%	4	10,81%	13,68%
No trabaja	2	9,52%	1	2,70%	4	10,81%	7,37%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Archivos de la institución

Figura 15.*Clasificación de estudiantes por edad*

Fuente: Archivos de la institución

En 1ero B.G.U. una pequeña cantidad de 2 estudiantes (9,52%) no trabaja, en 2do B.G.U. tan solo 1 estudiante (2,70%) no trabaja, así como también 4 estudiantes (10,81%) de 3ero B.G.U. es decir, que en todo el bachillerato, tan solo 7 estudiantes (7,37%) no debe trabajar y por lo tanto no tienen ese impedimento o dificultad para estudiar.

Existe otro grupo que es el de los que trabajan medio tiempo, estos estudiantes en total son 13 (13,68%), los cuales están asignados 4 estudiantes (19,05%) en 1ero B.G.U., 5 estudiantes (13,51%) en segundo y 4 estudiantes (10,81%) en 3ero B.G.U. y el grupo mas grande, tal como se preveía en los datos anteriores es el de los estudiantes que trabajan en horarios extensos, sumando en total 75 (78,95%), de los cuales 15 (71,43%) pertenecen a primero B.G.U., 31 (83,78%) son de 2do B.G.U. y 29 (78,38%) estudian en 3ero B.G.U.

La gran mayoría de estudiantes se encuentra trabajando en jornadas completas, si a esto le sumamos los que trabajan medio tiempo, se deduce que casi todos los estudiantes se dedican a alguna actividad laboral, dejándoles menos tiempo para sus estudios

4.1.2.2 Resultados del cuestionario

- 1) ¿Cuántos años tiene de rezago estudiantil?
 - a. Menos de 5 años
 - b. Entre 5 a 10 años
 - c. Más de 10 años

Tabla 6

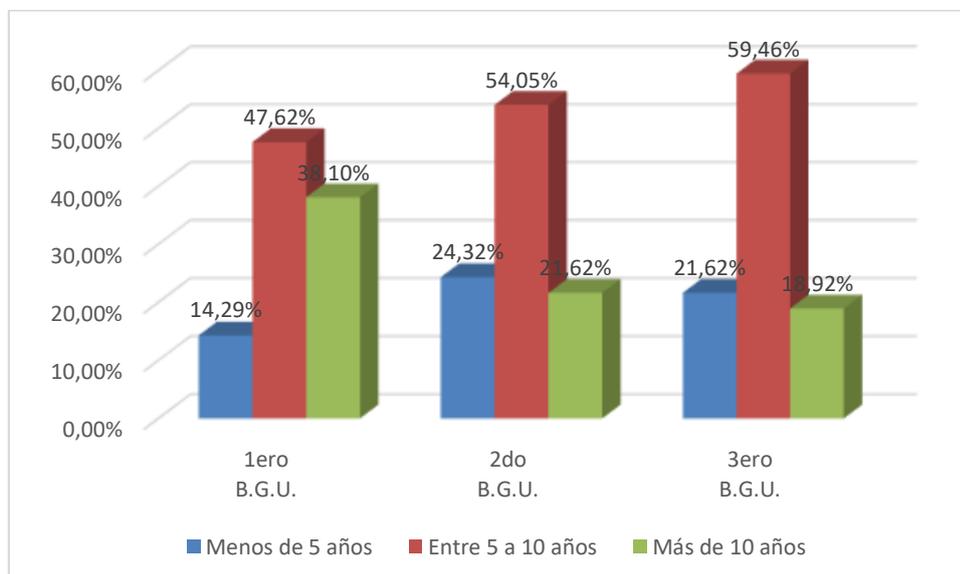
Tiempo de rezago estudiantil

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
Menos de 5 años	3	14,29%	9	24,32%	8	21,62%	21,05%
Entre 5 a 10 años	10	47,62%	20	54,05%	22	59,46%	54,74%
Más de 10 años	8	38,10%	8	21,62%	7	18,92%	24,21%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 16.

Tiempo de rezago estudiantil



Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

De 20 estudiantes que corresponde al 21.05% tiene menos de 5 años de rezago educativo aquellos corresponden a 3 estudiantes (14,29%) en 1ero B.G.U., 9 estudiantes (24,32%) en segundo y 8 (21,62%) en 3ero B.G.U., mientras que 52 estudiantes que equivale al 54,74% tenían entre 10 a 15 años de rezago educativo antes de entrar a esta unidad educativa, estos corresponden 10 estudiantes (47,62%) en primero, 20 estudiantes (54,05%) segundo y 22 estudiantes (59,46%) en tercero y 20 estudiantes que equivale al 24,21% tiene más de 10 años de rezago educativo, es decir, 8 estudiantes (38,10%) tanto en 1ero B.G.U. como 2do B.G.U. y 7 estudiantes (18,92%).

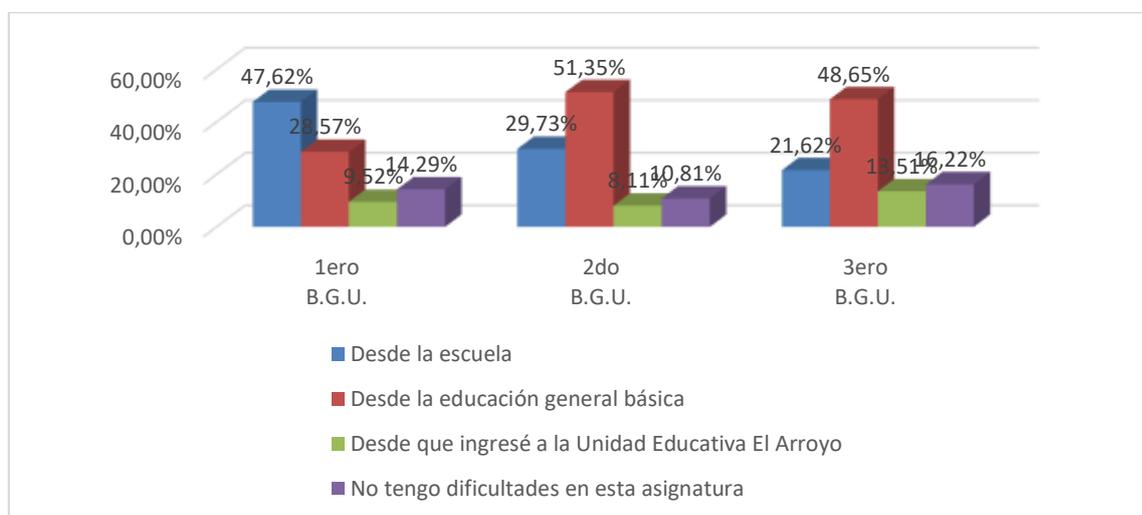
Estos datos indican que toda la población estudiantil tiene rezago educativo, la mayor parte supera los cinco años sin estudiar, sin duda alguna este aspecto deja claro que existen dificultades de aprendizaje en las diferentes asignaturas.

- 2) ¿Desde qué fase de su vida ha tenido dificultades con las matemáticas?
- Desde la escuela
 - Desde la educación general básica
 - Desde que ingresé a la Unidad Educativa El Arroyo
 - No tengo dificultades en esta asignatura

Tabla 7*Fases de dificultades*

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje Total
Desde la escuela	10	47,62%	11	29,73%	8	21,62%	30,53%
Desde la educación general básica	6	28,57%	19	51,35%	18	48,65%	45,26%
Desde que ingresé a la Unidad Educativa El Arroyo	2	9,52%	3	8,11%	5	13,51%	10,53%
No tengo dificultades en esta asignatura	3	14,29%	4	10,81%	6	16,22%	13,68%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 17.*Fases de dificultades*

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Un total de 29 estudiante en los tres cursos (47,62% en 1ero, 29,73% en 2do y 21,62% en 3ero B.G.U.) han tenido dificultades con las matemáticas desde la escuela, este dato corresponde al 30,53%, por otra parte 43 estudiantes (28,57% en 1ero, 51,35% en 2do y 48,65% en 3ero B.G.U.) indican tener dificultades desde la educación general básica, este dato corresponde al 45,26%, un pequeño grupo de 10 estudiantes (9,52% en 1ero, 8,11% en 2do, 13,51% en 3ero B.G.U.) manifiesta tener dificultades desde que ingresó a la Unidad Educativa P.C.E.I. El Arroyo, es decir, el 10,53% y otro grupo de 13 estudiantes (14,29% en 1ero, 10,81% en 2do, 16,22% en 3ero B.G.U.) que equivalen al 13,68% manifiesta no tener problemas en las asignaturas.

En este caso es fácilmente visible que son pocos, tan solo 13,68% los estudiantes que no tienen problemas con la asignatura, es decir que se debe trabajar con todos pero en especial con el 86,32%. Los estudiantes que no tienen problemas pueden ser considerados como apoyo en las actividades grupales como líderes de equipo

3) ¿Qué sección de las matemáticas se le complican más?

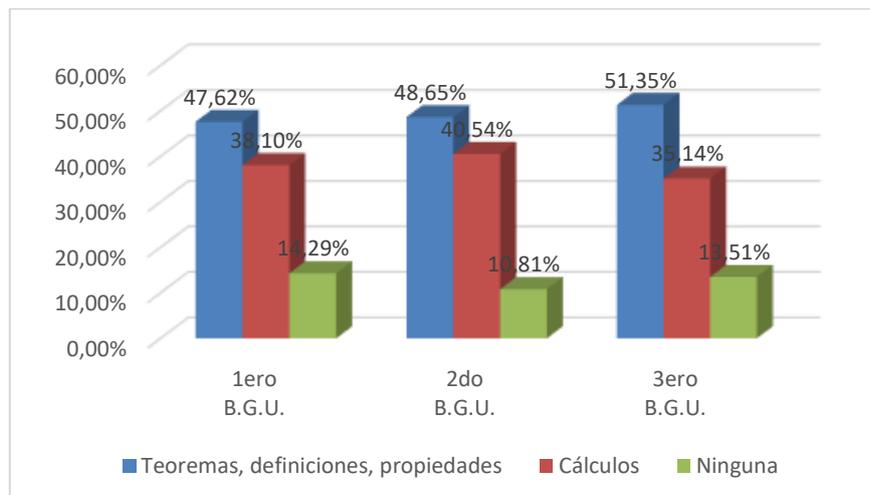
- a. Teoremas, definiciones, propiedades
- b. Cálculos
- c. Ninguna

Tabla 8.

Dificultades de la asignatura

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
Teoremas, definiciones, propiedades	10	47,62%	18	48,65%	19	51,35%	49,47%
Cálculos	8	38,10%	15	40,54%	13	35,14%	37,89%
Ninguna	3	14,29%	4	10,81%	5	13,51%	12,63%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 18.*Dificultades de la asignatura*

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Los teoremas, propiedades, definiciones y demás aspectos teóricos de las matemáticas representan dificultades para el 49,47% de los estudiantes (47,62 en 1ero, 48,65 % en 2do, 51,35 % en 3ero B.G.U.), mientras que el 37,89% del grupo (38,10% en 1ero, 40,54 % en 2do y 35,14 % en 3ero B.G.U.) tiene problemas en cálculos, tan solo el 12,63% no tiene dificultades en ninguno de los dos aspectos antes mencionados.

La mayor parte de estudiantes tienen problemas tanto con los aspectos teóricos como en los cálculos, el hecho que exista casi la mitad de estudiantes con problemas para asimilar teorías hace pensar que posiblemente tengan problemas en otras asignaturas de índole netamente teórico.

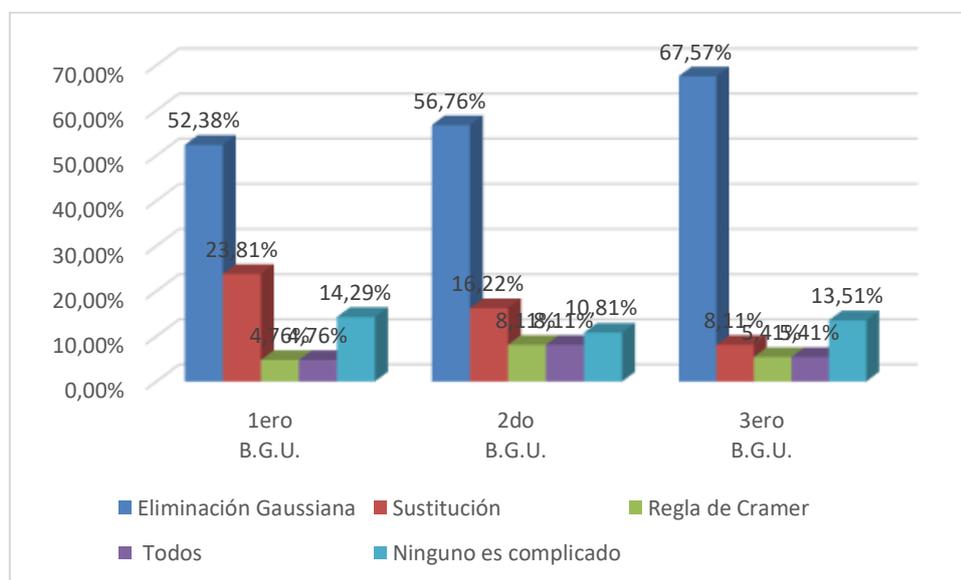
- 4) ¿Qué método de resolución de 3 ecuaciones con 3 incógnitas se le dificultan más?
- Eliminación Gaussiana
 - Sustitución
 - Regla de Cramer

- d. Todos
- e. Ninguno es complicado

Tabla 9*Temas de mayor dificultad*

	1ero		2do		3ero		Porcentaje total
	B.G.U	%	B.G.U	%	B.G.U	%	
Eliminación Gaussiana	11	52,38%	21	56,76%	25	67,57%	60,00%
Sustitución	5	23,81%	6	16,22%	3	8,11%	14,74%
Regla de Cramer	1	4,76%	3	8,11%	2	5,41%	6,32%
Todos	1	4,76%	3	8,11%	2	5,41%	6,32%
Ninguno es complicado	3	14,29%	4	10,81%	5	13,51%	12,63%
		100,00		100,00		100,00	
Totales	21	%	37	%	37	%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 19.*Temas de mayor dificultad*

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

De los métodos de resolución de ecuaciones de 3 incógnitas mostrados en esta encuesta, el que mayor dificultad genera a los estudiantes (5,38 % en 1ero, 56,76 %

en 2do y 64,57 % en 3ero B.G.U.) es el de eliminación Gaussiana con un total 60,00%, seguido del método de sustitución con 14.74% estudiantes (23,81 % en 1ero, 16,22 % en 2do y 8,11 5 en 3ero B.G.U.), la regla de Cramer con un 6,32% de estudiantes (4,76 % en 1ero, 8,11 % en 2do, 5,41 % en 3ero B.G.U.). Los estudiantes que perciben complicados los 3 métodos mencionados son el 6,32%, (4,76 % en 1ero, 8,11 % en 2do y 5,41 % en 3ero B.G.U.) y el 12,63%, (14,29 % en 1ero, 10,81 % en 2do y 13,51 % en 3ero B.G.U.) indica que ninguno de los métodos es complicado.

El método para resolver sistemas de ecuaciones lineales 3×3 que mayor dificultad representa para los estudiantes es el método de eliminación gaussiana, hay que considerar que en primero de bachillerato este tema solo se da en ecuaciones de dimensiones 2×2 , sin embargo, no deja de ser un problema para los estudiantes.

5) ¿Qué tanto conoce de funciones matemáticas?

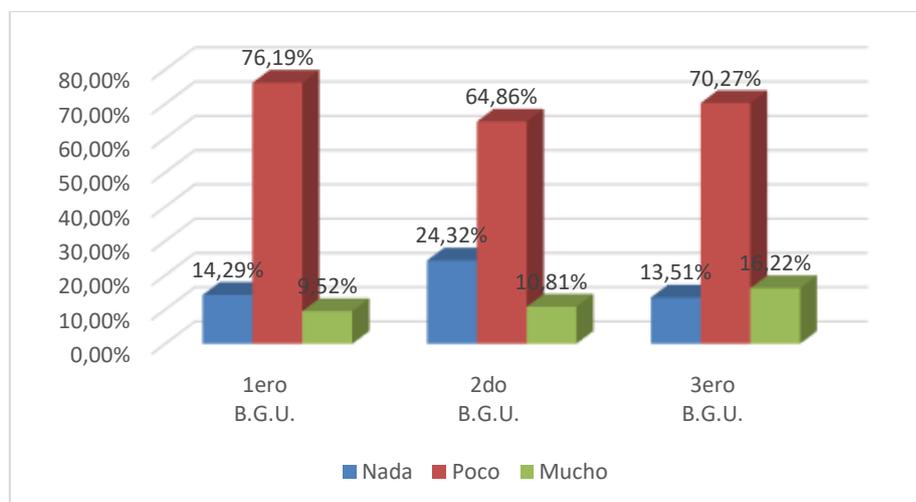
- a. Nada
- b. Poco
- c. Mucho

Tabla 10

Conocimientos sobre funciones

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
Nada	3	14,29%	9	24,32%	5	13,51%	17,89%
Poco	16	76,19%	24	64,86%	26	70,27%	69,47%
Mucho	2	9,52%	4	10,81%	6	16,22%	12,63%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 20.*Conocimiento sobre funciones*

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

El 17,89% de los encuestados (14,29 % en 1ero, 24,32 en 2do y 13,51 % en 3ero B.G.U.) indicó que no conoce nada de funciones matemáticas, el 69,47% de estudiantes (76,19 % en 1ero, 64,86 % en 2do y 70,27 en 3ero B.G.U.) indica que conoce un poco sobre este tema y el 12,63% de alumnos (9,52 % en 1ero, 10,81 % en 2do, 16,22 % en 3ero B.G.U.) manifiesta conocer bastante de funciones.

Existe un gran número de estudiantes que no conoce lo elemental de funciones matemáticas, por esta razón el tema de funciones es uno de los considerados a implementarse con el método de la gamificación.

6) ¿En qué radica su dificultad de poder asimilar estos temas?

- a. La metodología del docente no es suficiente
- b. La metodología vista en clases es buena pero no hay tiempo de afianzar los conocimientos en el hogar
- c. La metodología es buena pero el cansancio por el trabajo no permite asimilar los contenidos en las clases los días sábados

- d. No asisto a clases los días que corresponde debido a motivos personales

Tabla 11.

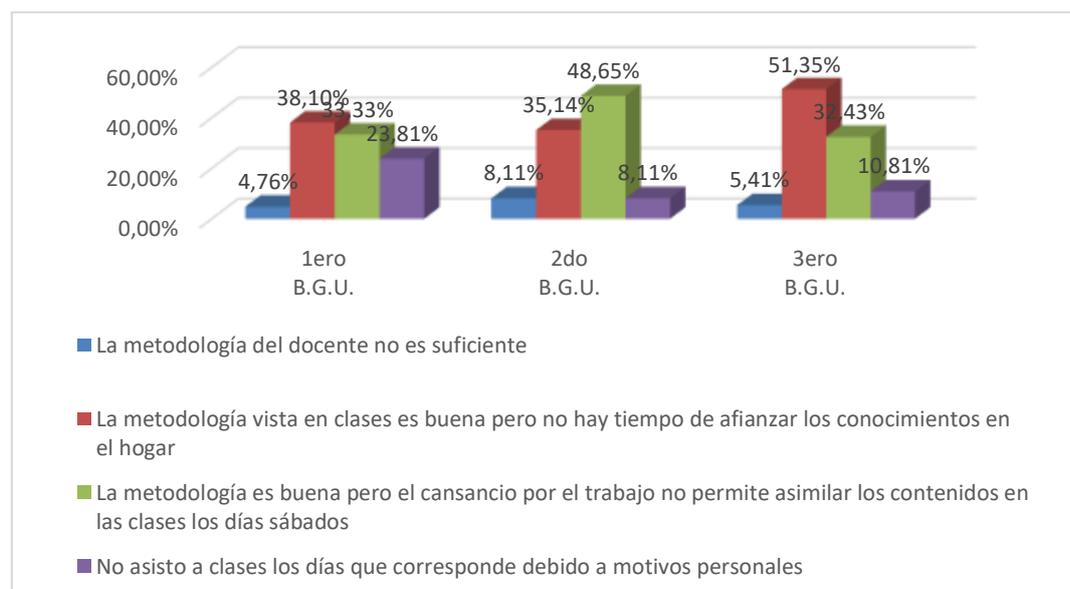
Causas de las dificultades de la asignatura

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
La metodología del docente no es suficiente	1	4,76%	3	8,11%	2	5,41%	6,32%
La metodología vista en clases es buena pero no hay tiempo de afianzar los conocimientos en el hogar	8	38,10%	13	35,14%	19	51,35%	42,11%
La metodología es buena pero el cansancio por el trabajo no permite asimilar los contenidos en las clases los días sábados	7	33,33%	18	48,65%	12	32,43%	38,95%
No asisto a clases los días que corresponde debido a motivos personales	5	23,81%	3	8,11%	4	10,81%	12,63%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 21.

Causas de las dificultades de la asignatura



Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Una muy pequeña parte de los encuestados equivalente al 6,32% o (4,76% en 1ero, 8,11 % en 2do y 5,41 % en 3ero B.G.U.) manifiesta que el problema es la metodología del docente, mientras que el 42,11% o (38,10 % en 1ero, 35,14 % en 2do, 51,35 % en 3ero B.G.U.) indica que la metodología del docente es buena pero en el hogar no hay tiempo de estudiar, realizar las tareas y hacer cualquier actividad que permita afianzar el conocimiento, el 38,95% o (33,33 % en 1ero, 48,65 % en 2do , 32,43 % en 3ero B.G.U.) indica que el cansancio producido por sus jornadas laborales le pasa factura al momento de asimilar conocimientos y el 12,63%, es decir, (23,81 % en 1ero, 8,11 % en 2do y 10,81 % 3ero en B.G.U.) tiene problemas en la asignatura debido a que no puede asistir a clases.

Los resultados indican que son factores externos a la institución son los que están generando problemas en el desarrollo de sus aprendizajes, por lo tanto, se confirma la idea de que se debe implementar una propuesta que no exija trabajo educativo fuera de la jornada académica

7) Al inicio del año lectivo ¿Le tomaron examen diagnóstico?

- a. Si
- b. No

Tabla 12

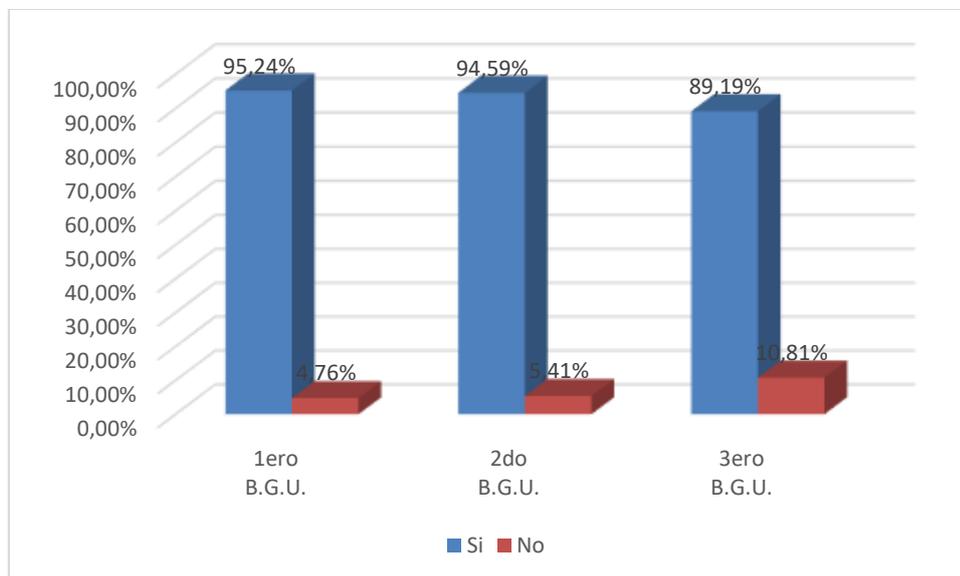
Diagnóstico de inicio de año

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
Si	20	95,24%	35	94,59%	33	89,19%	92,63%
No	1	4,76%	2	5,41%	4	10,81%	7,37%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 22.

Diagnóstico de inicio de año



Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

El 92,63% de estudiantes (95,24 % en 1ero, 94,59 % en 2do, 89,19 en 3ero B.G.U.) rindió un examen de diagnóstico al iniciar el año de clases, por algunos problemas el 7,37% restante (4,76 % en 1ero, 5,41 % en 2do y 10,81 % en 3ero B.G.U.) no se pudo presentar a dicho examen.

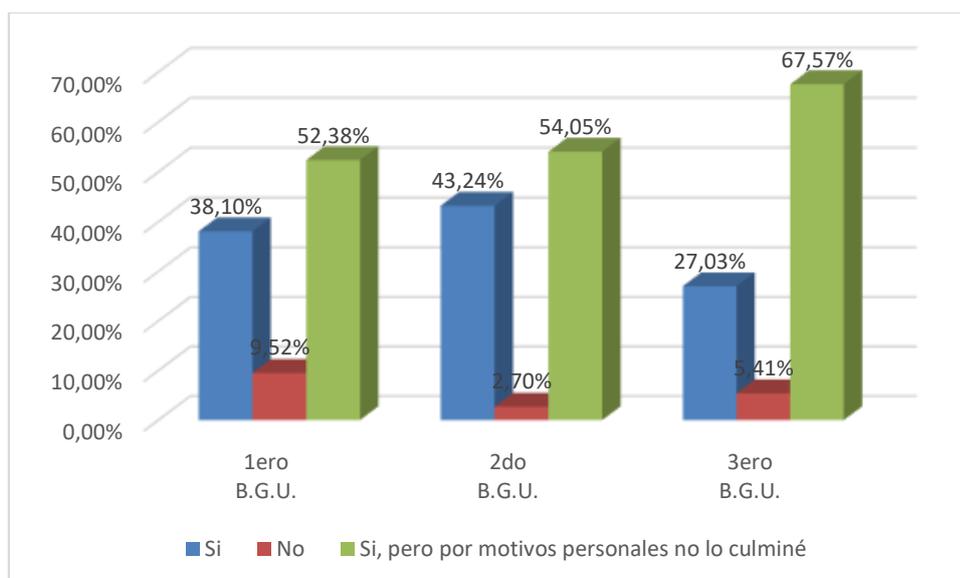
La importancia de tomar evaluaciones diagnósticas no fue pasada por alto en la institución, existe tan solo un 7.37 % de estudiantes que no pudieron rendirla, en este caso la institución los consideró como estudiantes que no dominaban los aprendizajes requeridos del año anterior de estudios para incluirlos en los refuerzos pedagógicos.

- 8) ¿Recibió algún refuerzo pedagógico por parte de la institución para cubrir los vacíos de conocimientos?
- Si
 - No
 - Si, pero por motivos personales no lo culminé

Tabla 13*Refuerzos post diagnóstico*

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
Si	8	38,10%	16	43,24%	10	27,03%	35,79%
No	2	9,52%	1	2,70%	2	5,41%	5,26%
Si, pero por motivos personales no lo culminé	11	52,38%	20	54,05%	25	67,57%	58,95%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 23.*Refuerzos post diagnóstico*

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Posterior al examen diagnóstico de inicio de año, el 35,79% de estudiantes (38,10 % en 1ero, 43,24 % en 2do, 27,03 % en 3ero B.G.U.) recibió refuerzos de los temas de la asignatura en los que tenía vacíos, por algunas situaciones personales el 5,26% o (9,52 % en 1ero, 2,70 % en 2do, 5,41 % en 3ero B.G.U.) no pudo recibir estas tutorías y el 58,95%, es decir, (52,38 % en 1ero, 54,05 % en 2do y 67,57 % en 3ero

B.G.U.) recibió la tutoría de manera parcial ya que las mismas no fueron culminadas por algunos problemas personales de cada estudiante.

A pesar que la unidad educativa planificó y dio los respectivos refuerzos pedagógicos, los mismos elementos externos que impiden un adecuado aprendizaje de los estudiantes, generaron inconvenientes para que pudieran recibir y aprovechar los procesos de refuerzo pedagógico.

9) ¿Cuándo tiene dudas de la asignatura, busca asistir a los refuerzos y tutoría?

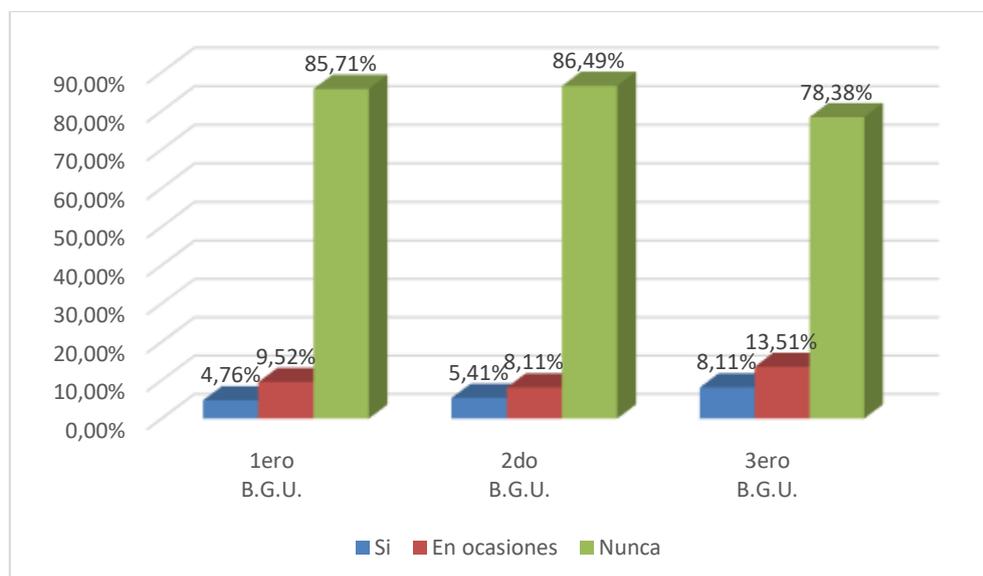
- a. Si
- b. En ocasiones
- c. Nunca

Tabla 14.

Asistencia a tutorías y refuerzos

	1ero B.G.U.	%	2do B.G.U.	%	3ero B.G.U.	%	Porcentaje total
Si	1	4,76%	2	5,41%	3	8,11%	6,32%
En ocasiones	2	9,52%	3	8,11%	5	13,51%	10,53%
Nunca	18	85,71%	32	86,49%	29	78,38%	83,16%
Totales	21	100,00%	37	100,00%	37	100,00%	100,00%

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Figura 24.*Asistencia a tutorías y refuerzos*

Fuente: Cuestionario realizado a estudiantes de B.G.U.

Un factor crucial para entender por qué el estudiante está teniendo problemas con la asignatura es el de las tutorías y es que tan solo el 6,32% de estudiantes (4,76 % en 1ero, 5,41 % en 2do, 8,11 % en 3ero B.G.U.) asiste a las mismas cuando tiene alguna duda sobre la asignatura, el 10,53% o (9,52 % en 1ero, 8,11 en 2do, 13,51 en 3ero B.G.U.) lo hace en ocasiones y un grupo mayoritario de 83,16% no asiste nunca, es decir, (85,71 % en 1ero, 86,49 % en 2do, 78,38 % en 3ero B.G.U.).

La institución maneja un proceso de tutorías que consiste en que fuera de la jornada de clases los estudiantes pueden acercarse al docente para solicitar que le ayude con alguna retroalimentación, sin embargo, solo el 6,32% de estudiantes se acoge a esta garantía.

4.2 Diseño de la Mejora

En la siguiente subsección se explicará a detalle la forma en la que se aplicarán diversos juegos a la hora de la enseñanza de las matemáticas, para

esto se empieza con una secuencia de pasos que explican el cómo se va a proceder a jugar una gincana a medida que se van avanzando en los procesos y cálculos matemáticos.

4.2.1 Gamificación en la enseñanza del método de eliminación Gaussiana aplicando gincana.

Según (Da Silva et al., 2020) la gincana desde un enfoque educativo puede ayudar a superar las limitaciones en la educación de nivel básico, esto da la pauta de que en este trabajo orientado a temas particulares en bachillerato se pueda aplicar.

En este trabajo, competirán 5 estudiantes en lo que se llamarán rondas, los otros estudiantes del salón observarán la competencia hasta que esta se termine y compitan 5 estudiantes más.

En cada ronda, los cinco estudiantes que están compitiendo entre sí, deben ir superando cada uno de los niveles, y cada nivel tiene una o varias rondas.

Para empezar, se muestra el siguiente formalismo el cual consiste en el diseño de una actividad de aprendizaje.

Tabla 15.*Actividad de aprendizaje de matemáticas*

Materia	Tema	Subtema	Actividad	Explicación	Recursos requeridos	Espacio reque rido	Tiempo
Matemáticas	Ecuaciones 3x3 mediante el método de eliminación Gaussiana	Definiciones y ejemplos	Juego de gincana	<p>El estudiante debe competir en una serie de juegos, en cada juego deberá responder una pregunta sobre alguna definición o aspecto teórico y debe resolver bien cada paso en un determinado cálculo.</p> <p>Estos juegos están agrupados en diferentes niveles, para avanzar al siguiente es necesario superar el anterior.</p>	Implementos Cartillas Texto	de Patio Salón De Clases de	40 minutos

Fuente: Diseñado por el maestrante

4.2.1.1. Nivel 1, Superando el nivel teórico**Ronda 1**

En esta ronda el estudiante será sujeto a la primera prueba, en una mesa se le presentarán 4 cartillas de las cuales 3 contienen escrita de manera incorrecta la estructura de un sistema de 3 ecuaciones con 3 incógnitas y una cartilla donde la escritura es correcta, el estudiante solo tiene una oportunidad para elegir la opción

correcta, si acierta gana un punto y avanza a la siguiente ronda, si falla, el docente explicará cual es la opción correcta, es decir, hará una breve retroalimentación y también será penalizado con dos minutos de espera antes de pasar a la siguiente actividad.

Figura 25.

Cartilla estructura de sistema de ecuaciones

$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = x \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = x \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = x \end{cases}$	$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3 \end{cases}$
$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = x \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = y \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = z \end{cases}$	$\begin{cases} a_{11}b + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ a_{21}b + a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ a_{31}b + a_{32}y + a_{33}z = b_3 \end{cases}$

Fuente: Elaborado por el maestrante

Ronda 2

En esta segunda ronda del primer nivel, al estudiante se le presentarán 4 cartillas de las cuales 3 contienen escrita de manera incorrecta la estructura de una matriz triangular superior y una cartilla donde la escritura es correcta, el estudiante solo tiene una oportunidad para elegir la opción correcta, si acierta gana un punto y avanza a la siguiente ronda, si falla, el docente explicará cual es la opción correcta, es decir, hará una breve retroalimentación y también será penalizado con dos minutos de espera antes de pasar a la siguiente actividad.

Figura 26.

Cartillas matriz triangular superior

$\begin{cases} a_{11}x & & = b_1 \\ & a_{22}y & = b_2 \\ & & a_{33}z = b_3 \end{cases}$	$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3 \end{cases}$
$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = x \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = y \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = z \end{cases}$	$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ & a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ & & a_{33}z = b_3 \end{cases}$

Fuente: Elaborado por el maestrante

4.2.1.2. Nivel 2, Construyendo la matriz triangular superior a partir de un sistema de ecuaciones.

Considere el siguiente sistema de ecuaciones y conviértalo a una matriz triangular superior.

$$\begin{cases} 2x - 3y + 4z = 9 \\ 3x + 6y - 5z = -6 \\ -4x - 2y + 6z = -20 \end{cases}$$

Ronda 1.

El objetivo de esta ronda es eliminar el término $3x$, para esto el estudiante debe realizar la operación $F_2 \rightarrow k_1 F_1 + F_2$, es decir, primero debe pensar en cuál es el valor de la constante k_1 , para esto se le dan 20 segundos, si acierta que la constante equivale $k_1 = -\frac{3}{2}$ se le asignan dos puntos, si falla, el docente retroalimenta y le penaliza con 1 minuto de espera.

Luego de esto debe realizar la operación $k_1 F_1 + F_2$, la cual queda de la siguiente manera:

$$K_1 F_1 \rightarrow \left(-\frac{3}{2}\right) (2x - 3y + 4z = 9) \Rightarrow -3x + \frac{9}{2}y - 6z = -\frac{27}{2}$$

$$\begin{array}{r} -3x + \frac{9}{2}y - 6z = -\frac{27}{2} \\ 3x + 6y - 5z = -6 \\ \hline 0 + \frac{21}{2}y - 11z = -\frac{39}{2} \end{array}$$

$$\text{Entonces } F_2 \rightarrow k_1 F_1 + F_2 = \frac{21}{2}y - 11z = -\frac{39}{2}$$

Ronda 2.

El objetivo de esta ronda es eliminar el término $-4x$, para esto el estudiante debe realizar la operación $F_3 \rightarrow k_2 F_1 + F_3$, es decir, primero debe pensar en cuál es el valor de la constante k_2 , para esto se le dan 20 segundos, si acierta que la constante equivale $k_2 = \frac{4}{2} \Rightarrow k_2 = 2$ se le asignan dos puntos, si falla, el docente retroalimenta y le penaliza con 1 minuto de espera.

Luego de esto debe realizar la operación $k_2 F_1 + F_3$, la cual queda de la siguiente manera:

$$k_2 F_1 \rightarrow (2)(2x - 3y + 4z = 9) \Rightarrow 4x - 6y + 8z = 18$$

$$\begin{array}{r} 4x - 6y + 8z = 18 \\ -4x - 2y + 6z = -20 \\ \hline 0 - 8y + 14z = -2 \end{array}$$

$$\text{Entonces } F_3 \rightarrow k_2 F_1 + F_3 = -8y + 14z = -2$$

El sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas empieza a convertirse en una matriz triangular superior, las misma que hasta el momento tiene la siguiente forma:

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x - 3y + 4z = 9 \\ \frac{21}{2}y - 11z = -\frac{39}{2} \\ -8y + 14z = -2 \end{array} \right.$$

Ronda 3.

La meta de esta ronda es eliminar el término $-8y$, para esto el estudiante debe realizar la operación $F_3 \rightarrow k_3 F_2 + F_3$, es decir, primero debe pensar en cuál es el valor de la constante k_3 , para esto se le dan 20 segundos, si acierta que la constante equivale $k_3 = \frac{\frac{8}{1}}{\frac{1}{21}} \Rightarrow k_3 = \frac{16}{21}$ se le asignan dos puntos, si falla, el docente retroalimenta y le penaliza con 1 minuto de espera.

Luego de esto debe realizar la operación $k_3 F_2 + F_3$, la cual queda de la siguiente manera:

$$k_3 F_2 \rightarrow \left(\frac{16}{21}\right) \left(\frac{21}{2}y - 11z = -\frac{39}{2}\right) \Rightarrow 8y - \frac{176}{21}z = -\frac{107}{7}$$

$$\begin{array}{r} 8y - \frac{176}{21}z = -\frac{107}{7} \\ -8y + 14z = -2 \\ \hline 0 + \frac{118}{21}z = -\frac{118}{7} \end{array}$$

$$\text{Entonces } F_3 \rightarrow k_3 F_2 + F_3 = \frac{118}{21}z = -\frac{118}{7}$$

El sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas ya es en una matriz triangular superior, las misma queda de la siguiente forma:

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x - 3y + 4z = 9 \\ \frac{21}{2}y - 11z = -\frac{39}{2} \\ \frac{118}{21}z = -\frac{118}{7} \end{array} \right.$$

Hasta el momento los competidores han logrado el objetivo de formar la matriz triangular superior, han superado el nivel 2 y están listos para pasar al nivel 3.

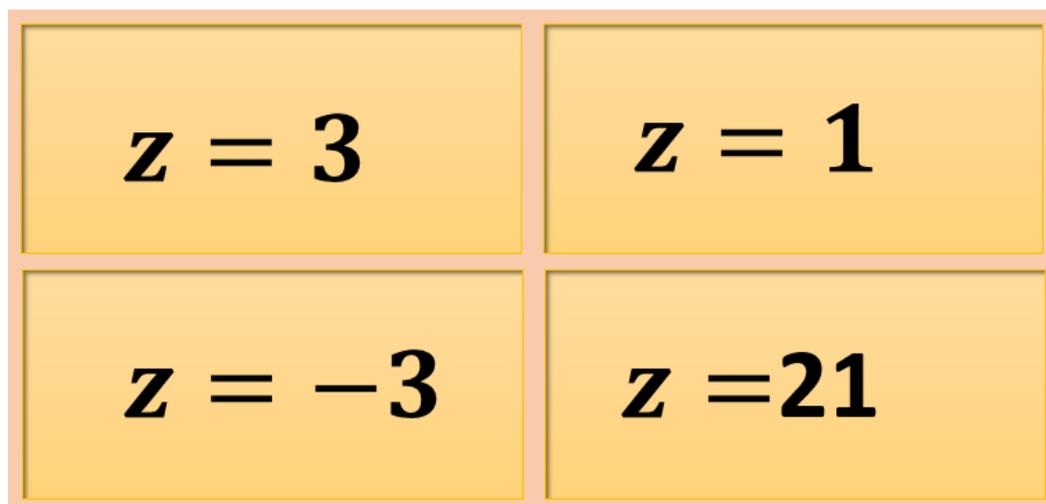
4.2.1.3. Nivel 3, Despejando las incógnitas.

Ronda 1.

Volvemos al uso de cartillas, aquí el estudiante debe elegir cuál de las opciones corresponde al valor de z , se le dan 20 segundos, si acierta gana un punto, caso contrario el docente retroalimenta.

Figura 27.

Despeje de la tercer incógnita



Fuente: Elaborado por el maestrante

Ronda 2.

En esta ronda el estudiante debe elegir cuál de las opciones corresponde al valor de y , se le dan 20 segundos, si acierta gana un punto, caso contrario el docente retroalimenta.

Figura 28.

Despeje de la segunda incógnita

$y = 5$	$y = 7$
$y = -7$	$y = -5$

Fuente: Elaborado por el maestrante

Ronda 3.

En esta ronda el estudiante debe elegir cuál de las opciones corresponde al valor de x , se le dan 20 segundos, si acierta gana un punto, caso contrario el docente retroalimenta.

Figura 29.

Despeje de la primer incógnita

$x = -3$	$x = 3$
$x = 5$	$x = -5$

Fuente: Elaborado por el maestrante

El conjunto solución es:

$$\begin{cases} x = 3 \\ y = -5 \\ z = -3 \end{cases}$$

El estudiante ganador es aquel que ha completado la mayor cantidad de puntos, en caso de existir empate en puntos, el criterio de desempate será el tiempo que se llevaron los estudiantes en culminar la gincana.

4.2.1.4. Nivel 4, Comprobando los resultados

Este nivel ya no es parte de la fase competitiva, únicamente lo pueden usar los otros competidores como un mecanismo de apelación, si al realizar la comprobación de los resultados, alguno descubre que no se cumple al menos una las igualdades, puede apelar anulación del resultado del competidor ganador.

La comprobación de los resultados puede hacerse como vemos en el siguiente ejemplo

$$2x - 3y + 4z = 9$$

$$2(3) - 3(-5) + 4(-3) = 9$$

$$6 + 15 - 12 = 9$$

$$9 = 9$$

4.2.2 Gamificación en la enseñanza de funciones.

Para describir el cómo se aplicará la gamificación en el tema de funciones, se establecerán juegos parecidos al par de cartas, recordemos que en este juego tradicional se ubican naipes con su diseño y numeración hacia abajo, luego el jugador volteaba dos cartas, si ambas cartas coinciden, el jugador tenía puntos a su favor.

En este caso la organización y dinámica de los juegos es diferente al de las ecuaciones, ya no está dividido en niveles y rondas sino mas bien, puede pasar a

concurrir cualquier estudiante del salón. Para garantizar que todos tengan la oportunidad de participar, se sugiere que un estudiante participe en una sola acción, si acierta, entonces le cede el paso a otro compañero, si falla, entonces el docente retroalimenta y le da una nueva oportunidad.

En una sección de este documento se indica que ciertos juegos serán orientados a las Tics, es por esta razón que para el tema de funciones se pensó en este juego que si bien es cierto se puede realizar en una pizarra o pared, también puede ser implementado en una computadora, laptop o celular.

Para darle formalismo a este trabajo, se presenta la siguiente actividad de clases.

Tabla 16

Actividad de aprendizaje función cuadrática

Materia	Tema	Subtema	Actividad	Explicación	Recursos requeridos	Espacio requerido	Tiempo
Matemáticas	Función cuadrática	Funciones: Definición, dominio, gráfica.	Juego de pares de cartas	El estudiante debe competir en un juego de pares de cartas donde deban coincidir elementos que se relacionan a la teoría y a los cálculos de la gráfica de una función cuadrática	Implementos de juego. Cartillas Texto de matemáticas	Salón De Clases	40 minutos

Fuente: Diseñado por el maestrante

4.2.2.1 Iniciando con la teoría de funciones

Al realizar esta actividad, es muy posible que al iniciar los estudiantes no puedan identificar los pares, sin embargo, en cada acción en la que el estudiante acierta o falla, pero el docente retroalimenta, los estudiantes que se encuentran observando desde su silla, irán guardando esta información para cuando le toque su turno.

En este juego se ubican 12 cartas con la parte de diseño cubierta, el estudiante debe elegir dos cartas, deben coincidir el nombre de la función con su forma canónica o general, tal como se ve a continuación:

Figura 30.

Ubicación inicial de las cartas

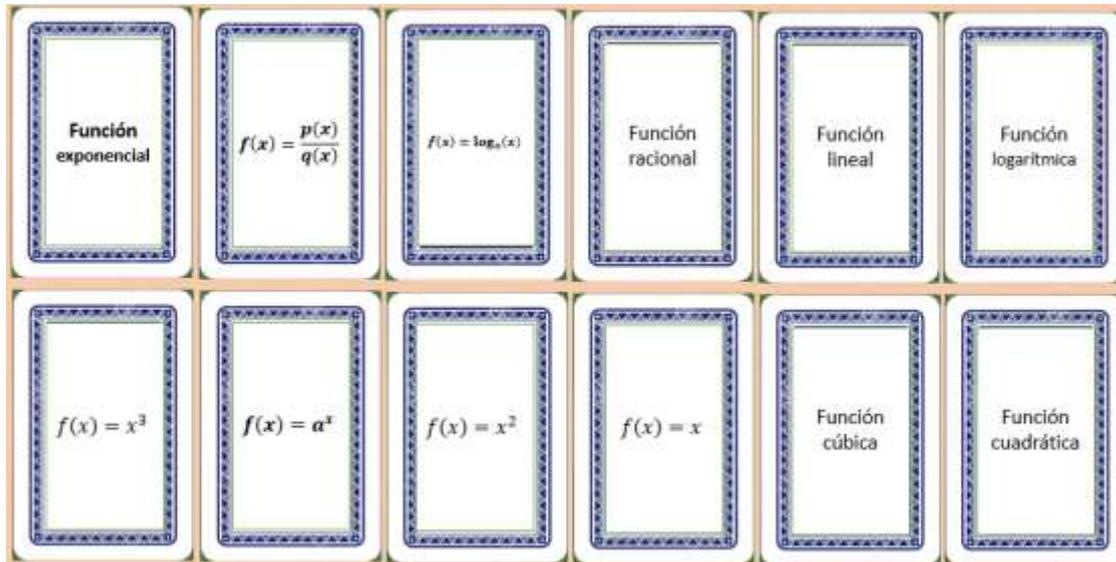


Fuente: diseñado por el maestrante

A continuación, se muestran las cartas volteadas, donde cada nombre de función tiene en algún lugar de la repartición su forma general escrita

Figura 31.

Cartas de funciones y su forma canónica

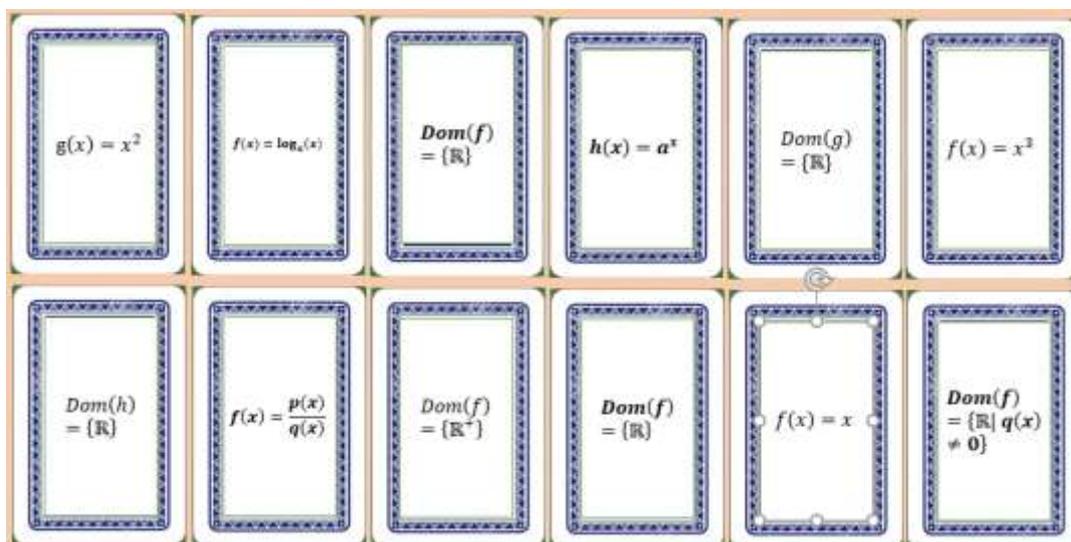


Fuente: diseñado por el maestrante

Como segunda vuelta de este juego se puede ubicar la forma canónica o general de cada función y distribuir de manera aleatoria los dominios de dichas funciones, esto se puede ver de la siguiente manera:

Figura 32.

Dominios de funciones

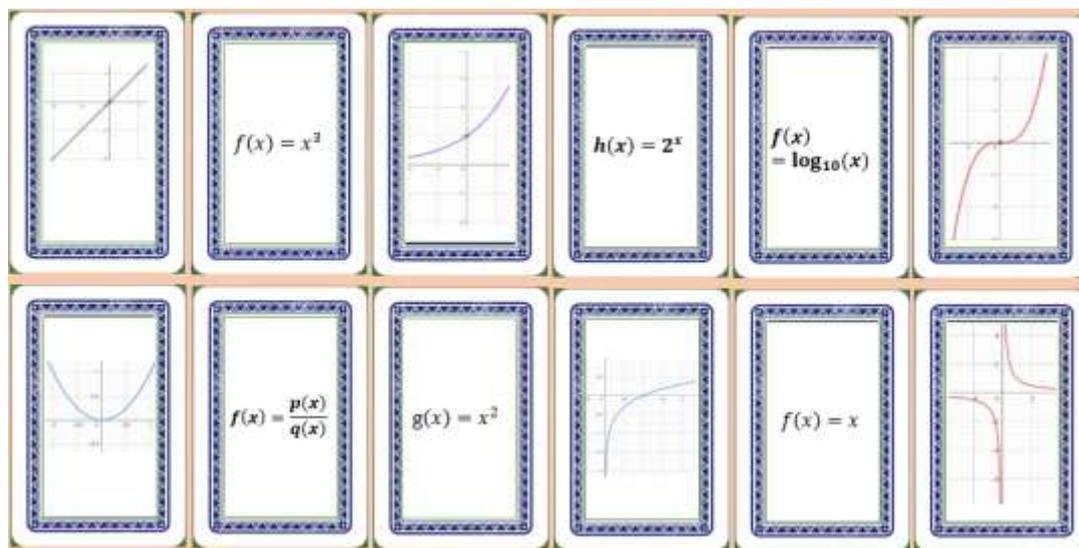


Fuente: diseñado por el maestrante

Para finalizar este juego se puede ubicar un ejemplo de cada una de las funciones y distribuidas aleatoriamente las gráficas de dichas funciones

Figura 33.

Ejemplos de gráficas de funciones



Fuente: diseñado por el maestrante

4.2.2.2 Gamificación en la función cuadrática como ejemplo

Considere la función $f(x) = x^2 - 3x - 10$, el docente plantea trabajar en un dominio $[-3,6]$ y conforma equipos de 11 estudiantes, cada uno debe calcular la imagen de la función en los valores $(-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$ en la pizarra, un estudiante aún queda libre, las reglas son las siguientes:

1. Se ubica una pizarra en el patio, de preferencia un espacio verde para trabajar en un ambiente cercano a la naturaleza.
2. A 20 m de distancia de la pizarra se ubican las dos columnas de 11 estudiantes
3. En media pizarra se debe ubicar un cartón para que los concursantes no se puedan copiar entre si
4. Los integrantes del equipo pueden asesorar al estudiante mientras está en espera, una vez que el concursante de turno está en el pizarrón, ya no puede recibir ayuda del equipo

5. Si un estudiante falla, el docente toma nota para retroalimentar cuando el juego termine
6. El concursante número 11 pasará a trazar un plano, ubicar los puntos calculados por sus compañeros y trazar la curva
7. Gana el equipo que logre formar la gráfica primero

Los cálculos que deben realizar los estudiantes son los siguientes:

$$1) f(-3) = (-3)^2 - 3(-3) - 10 = 9 + 9 - 10 = 8$$

$$2) f(-2) = (-2)^2 - 3(-2) - 10 = 4 + 6 - 10 = 0$$

$$3) f(-1) = (-1)^2 - 3(-1) - 10 = 1 + 3 - 10 = -6$$

$$4) f(0) = (0)^2 - 3(0) - 10 = 0 + 0 - 10 = -10$$

$$5) f(1) = (1)^2 - 3(1) - 10 = 1 - 3 - 10 = -12$$

$$6) f(2) = (2)^2 - 3(2) - 10 = 4 - 6 - 10 = -12$$

$$7) f(3) = (3)^2 - 3(3) - 10 = 9 - 9 - 10 = -10$$

$$8) f(4) = (4)^2 - 3(4) - 10 = 16 - 12 - 10 = -6$$

$$9) f(5) = (5)^2 - 3(5) - 10 = 25 - 15 - 10 = 0$$

$$10) f(6) = (6)^2 - 3(6) - 10 = 36 - 18 - 10 = 8$$

Estos resultados generan la siguiente tabla

Tabla 17

Puntos de la función cuadrática de ejemplo

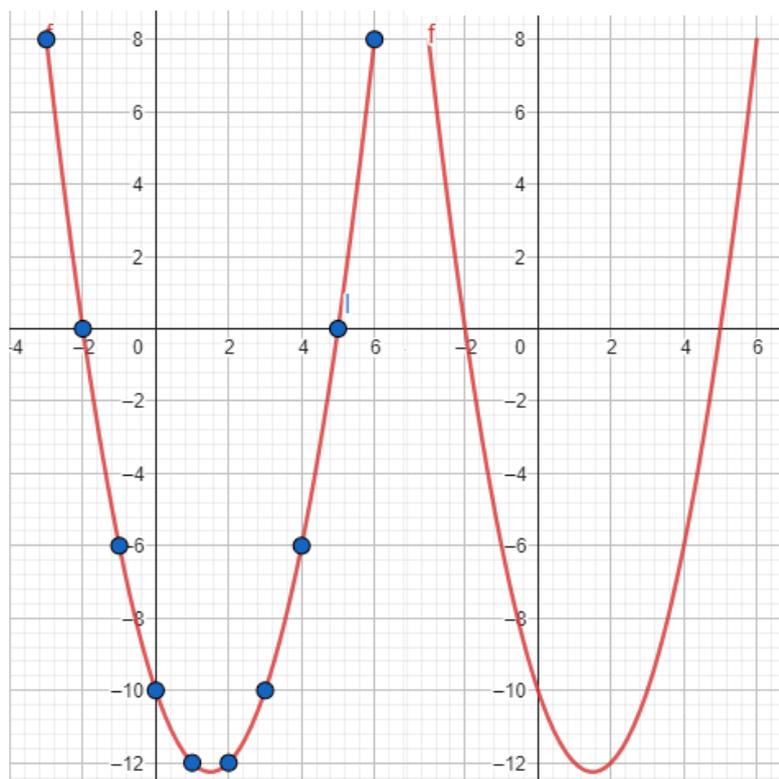
x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	8	0	-6	-10	-12	-12	-10	-6	0	8

Fuente: Elaborada por el maestrante

Una vez que se traza el plano y se ubican los puntos detallados en la tabla, la gráfica resultante queda de la siguiente forma:

Figura 34.

Gráfica de la función cuadrática de ejemplo



Fuente: elaborado por el maestrante

4.3 Mecanismos de control

Para que la propuesta funcione a corto plazo, es necesario que se implementen mecanismos de control en sus diferentes niveles de ejecución. Se sabe que existe un diagnóstico que indican que al menos en dos temas matemáticos existen dificultades de asimilación.

Para los diferentes juegos, es necesario que las competencias en primera instancia se realicen ubicando estudiantes que se encuentren en niveles similares, una vez que ya existe una menor brecha de conocimientos entre los estudiantes, se puede hacer competir a los que en un principio tenían un nivel bajo contra los que tenían un nivel más destacado.

Los pasos que se deben tener en cuenta para realizar un control eficiente, se detallan a continuación:

1. Realizar los juegos con la debida planificación, contar con los materiales adecuados.
2. Realizar siempre la retroalimentación de los aspectos que el estudiante no logre dominar
3. Una vez que la gamificación ha sido aplicada, se sugiere realizar una evaluación de conocimientos mediante una exposición individual en donde el estudiante resuelva un ejercicio de los vistos en las clases gamificadas.

Sin embargo, un mecanismo de control a largo plazo puede abarcar que se cumplan con los objetivos de esta propuesta en los dos temas puntuales, así como también puede garantizar el cumplimiento de la aplicación de esta misma propuesta en muchos más temas de la asignatura, incluso en otras asignaturas si se llega a implementar este diseño.

Para esto se sugiere seguir los siguientes pasos:

- Verificar si se cumplen los criterios de desempeño de la asignatura
- Realizar evaluaciones y pruebas periódicas
- Aplicar Feedback o retroalimentación continua
- Realizar seguimiento a la participación de todos en las diferentes actividades, es importante que no exista exclusión.
- Uso de herramientas tecnológicas y convencionales
- Hacer periódicamente encuestas y entrevistas de cómo están recibiendo los estudiantes la implementación del proyecto
- Estar en permanente comunicación con los padres

Considerando estos puntos, se propone trabajar con la siguiente lista de cotejo

Tabla 18*Lista de cotejo*

	Trimestre	Trimestre	Trimestre
	1	2	3
Revisar que exista la debida planificación			
Retroalimentación de los vacíos del estudiante			
Evaluación individual			
Verificar que los estudiantes cumplan los criterios de desempeño			
Incluir a todos los estudiantes			
Uso de herramientas tecnológicas y convencionales			
Realizar encuestas periódicas			
Mantener comunicación con los padres			

Fuente: Diseñada por el maestrante

Capítulo V Sugerencias

Conclusiones

Una vez realizados procesos importantes como diagnóstico, diseño y mecanismos de control, y que se conocen los resultados que se pueden obtener, se concluye lo siguiente:

- Si existían inconvenientes en el aprendizaje de la asignatura, sin embargo, estos problemas se dan por la falta de tiempo de los estudiantes ya que trabajan y no tienen disponibilidad del mismo para realizar las actividades referentes a su educación, por lo que el presente estudio ha demostrado la importancia de abordar de manera proactiva y creativa los desafíos presentes en el proceso de aprendizaje de la asignatura de matemática en la Unidad Educativa Para Personas con Escolaridad Inconclusa (P.C.E.I.) El Arroyo, ubicada en la ciudad de Montecristi. La integración de técnicas innovadoras, en particular la gamificación, se ha revelado como una estrategia prometedora para revitalizar y enriquecer las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- Si bien es cierto que el problema no pasaba por la metodología del docente, es importante indicar que factores externos al salón de clases no permitían que los estudiantes afiancen el conocimiento recibido en cada jornada educativa, las características identificadas en los métodos actuales demuestran que algunos estudiantes logran comprender y aplicar conceptos relacionados con sistemas de ecuaciones lineales y funciones de manera satisfactoria. Sin embargo, también se ha puesto de manifiesto que una porción considerable de los estudiantes enfrenta dificultades en la asimilación de estos contenidos. Los resultados sugieren la necesidad de revisar y ajustar los enfoques pedagógicos y las estrategias didácticas utilizadas actualmente, con el fin de abordar de

manera más efectiva las deficiencias y los desafíos que experimentan los estudiantes.

- Es posible implementar la gamificación en las clases de matemáticas y en otras asignaturas, siempre y cuando se cuente con una coordinada planificación de la misma para una correcta ejecución. Es importante resaltar la necesidad de abordar los desafíos que pueden surgir al implementar enfoques innovadores en el aula, como la gestión del tiempo y la adaptación curricular. Sin embargo, los beneficios potenciales superan con creces estas dificultades, ya que al realizar las pruebas se ha observado un aumento en la participación activa de los estudiantes, la mejora en la retención de conocimientos y la promoción de habilidades de resiliencia y perseverancia en el aprendizaje de las matemáticas.
- Es necesario constatar mediante un mecanismo de evaluación o seguimiento que los objetivos en las futuras implementaciones se han logrado y que existe la aceptación de los estudiantes sobre esta propuesta. La evaluación post-simulación resalta el progreso logrado hacia la consecución de los objetivos establecidos. Al ofrecer una comprensión más profunda de los efectos de la propuesta de mejora, esta fase de la investigación no solo valida la dirección tomada, sino que también proporciona una base sólida para la toma de decisiones futuras. La continua iteración y refinamiento de las acciones propuestas permitirán una optimización constante en busca de un ambiente educativo más enriquecedor y efectivo.

Recomendaciones

Para poder implementar de manera integral esta propuesta de mejora, es necesario seguir algunas recomendaciones, entre las cuales se tienen las siguientes:

- Se recomienda la realización de seguimientos continuos y sistemáticos para monitorear la forma en que esta propuesta influye en los estudiantes a lo largo del tiempo. Estos seguimientos permitirán recopilar datos a largo plazo sobre el impacto real de las acciones implementadas, identificar patrones emergentes y evaluar el éxito sostenido de la mejora propuesta. Además, los seguimientos también brindarán la oportunidad de detectar posibles desviaciones y realizar ajustes a medida que se adquiere una comprensión más completa de cómo los estudiantes interactúan con las modificaciones realizadas.
- Generar un repositorio de juegos que puedan ser usados en más temas de esta asignatura e incluso de otras asignaturas, es decir, enfatizar en la generación de una base de datos de juegos educativos versátiles y adaptables, diseñados para abordar no solo los temas específicos de la asignatura de matemáticas, sino también una variedad de conceptos en otras disciplinas. Al crear esta base de datos, se proporcionaría a educadores y estudiantes una herramienta multifacética para mejorar la experiencia de aprendizaje. Estos juegos podrían ser personalizados para adaptarse a diferentes niveles de dificultad y edades, fomentando un enfoque lúdico y comprometido en la adquisición de conocimientos.
- Mantener a lo largo del año lectivo la aplicación de esta propuesta, asegurándose de que todos los pasos se cumplen de manera rigurosa. Esto requerirá una planificación cuidadosa, una comunicación efectiva con el equipo educativo y un monitoreo constante de los resultados. Mantener la coherencia

en la implementación a lo largo del tiempo permitirá evaluar los efectos a largo plazo y realizar ajustes a medida que se recopilen más datos y se identifiquen áreas de mejora.

- Verificar si alguno de los pasos en la aplicación de la gamificación está fallando, es decir, que se observe que el objetivo de aprendizaje no se está alcanzando en una determinada actividad de aprendizaje. Es fundamental verificar si alguno de los pasos en la aplicación de la gamificación está fallando, es decir, si se observa que el objetivo de aprendizaje no se está alcanzando en una determinada actividad de aprendizaje. La identificación de estos puntos críticos permitirá una intervención precisa y oportuna para rectificar los posibles problemas. Esto podría implicar ajustar las dinámicas de juego, el nivel de desafío o la retroalimentación proporcionada, garantizando que cada paso contribuya de manera efectiva al logro de los objetivos educativos.

Bibliografía

- Addine, F. (2008). La didáctica, UNA VISIÓN HISTÓRICA DESDE SU DESARROLLO EN EL VARONA. *Universidad Pedagógica Enrique José(47)*, 33-42.
- Aguilar, P., Briones, J., & Córdova, R. (2019). La gamificación como estrategia metodológica y la gestión de herramientas ofimáticas como logro de aprendizaje en los estudiantes de primer ciclo, en la asignatura de Fundamentos de Informática de la Facultad de Administración y Negocios de una universidad. *Universidad Tecnológica del Perú*.
- Alarcón, R. (2018). LA FORMACIÓN PARA EL TRABAJO Y EL PARADIGMA DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS. *O(16)*.
<https://doi.org/https://www.calidadenlaeducacion.cl/index.php/rce/article/view/434>
- Alcoba, J. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en educación superior. *Contextos educativos : revista de educación(15)*, 93-105.
- Almeida, P., & Franco, J. (1998). Eliminación gaussiana para sistemas. *Educación Matemática, 10(1)*, 74-88.
- Almirall, L. (2016). gamificando la educación física. *Red de información educativa(51)*, 67-73.
- Arufe, V. (2019). Fortnite EF, un nuevo juego deportivo para el aula de Educación Física: propuesta de innovación y gamificación basada en el videojuego Fortnite. *Repositorio Universitario Coruña, 5(2)*, 323-350.
- Avendaño, W. (2016). Estudio de los factores de calidad educativa en diferentes instituciones educativas de cúcuta. *Investigación y desarrollo, 24(2)*, 329-354.
- Brasó, J. (2018). Pere Vergés: escuela y gamificación a comienzos del s. XX. *Revista apunts, - educación Física y Deportes, 3(133)*, 20-37. [https://doi.org/https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/3\).133.02](https://doi.org/https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/3).133.02)
- Brasó, J., & Torrebadella, X. (2015). El marro un juego tradicional y popular en la educación física española. *Universidad Autónoma de Barcelona, 26(3)*, 697-719.
- Brasó, J., & Torrebadella, X. (2015). El marro, un juego tradicional y popular en la educación física española. *Universidad Autónoma de Barcelona, 26(3)*, 697-719.
- Burke, B. (2012). Gamification 2020: what is the future of gamification? *Stanford: Gartnet*.
- Camargo, A. (2010). Una mirada integral al estilo de enseñanza. *Actualidades Pedagógicas, 1(55)*, 23-30.
- Camargo, Á., & Hederich, C. (2007). El estilo de enseñanza. Un concepto en búsqueda de precisión. *Pedagogía y saberes(26)*, 31-40.
- Camilleri, V., Busuttil, L., & Montebello, M. (2011). Social Interactive Learning in Multiplayer Games. *SpringerLink, 481-501*.
- Contreras, R., & Eguia, J. (2016). *Gamificación en las aulas universitarias*. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.

https://incom.uab.cat/publicacions/downloads/ebook10/Ebook_INCOM-UAB_10.pdf#page=11

- Cuesta, P., Prieto, A., & Gil, P. (2016). Evaluación diagnóstica en la enseñanza conjunta de habilidades sociales y motrices en. *Opción*, 7, 505-525.
- Da Silva, M., Da Silva, M., Da Silva, J., Alves, A., & Mendoza, M. (2020). A GINCANA COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA O. *comedu*.
- Dunn, R., & Dunn, K. (1984). La Enseñanza y el Estilo Individual de Aprendizaje. *Madrid:Anaya*.
- Ecuador, M. E. (2020). *Texto Integrado de 3ero BGU Matemáticas, Lengua, Emprendimiento y Gestión*.
- Escribano, F. (2013). Gamificación versus Ludictadura. *Obra Digital*, 5, 58-72.
- Felder, R., & Henriques, E. (1995). Learning and Teaching Styles In Foreign and Second Language Education. *Foreign Language Annals*, 28(1), 21-31.
- Gallego, D., & Nevot, A. (2007). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza. *Revista Complutense de Educación*, 95-112.
- García, J., & Cañal, P. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Depósito de investigación Universidad de Sevilla*, 5-16.
- González, C. (2020). Herramientas TIC para la gamificación en Educación Física. *Revista electrónica de tecnología educativa*, 71, 67-83.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1453>
- Grcar, J. (2011). Mathematicians of Gaussian Elimination. *Notices of the AMS*, 58(6), 782-792.
- Hammer, J., & Lee, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic exchange quarterly*, 15(2), 146.
- Hanus, M., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019>
- Herberth, A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 44, 30-47. <https://doi.org/ISSN 1992-6510>
- Higham, N. (2011). Eliminación Gaussiana. *Computational Statistics*, 3(3), 230-238.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/wics.164>
- Honey, P., & Mumford, A. (1986). The Manual of Learning Styles. *Maindehead, Berkshire*.
- Kaap, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Llorens, F., Gallego, F., Villagrà, C., Compañ, P., Satorre, R., & Molina, R. (2016). Gamifi-cación del Proceso de Aprendizaje: Lecciones Aprendidas. *VAEP-RITA*, 4(1), 25-35.
- López, M., León, M., & Pérez, M. (2018). El enfoque por competencias en el contexto universitario español. La visión del profesorado. *Revista de Investigación Educativa*, 36(2), 529-542.
<https://doi.org/https://doi.org/10.6018/rie.36.2.314351>

- Lorenzato, S. (2015). Para aprender matemáticas. *Editores Autores Asociados LTDA*.
- Loreto, V. (2015). Fundamento del juego serio en contextos educativos. *Universidad Federico Villareal Ediciones*.
- Martí, J., Méndez, E., Queiro, C., Sánchez, A., Galbis, A., & Seguí, D. (2016). Gamificación en el ámbito universitario. *Ingénesis Books*.
- Martínez, P., González, C., & Rebollo, N. (2019). Competencias para la empleabilidad: un modelo de ecuaciones estructurales en la Facultad de Educación. *Revista de Investigación Educativa*, 37(1), 57-73. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/rie.37.1.343891>
- Mora, D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *scielo*, 181-272.
- Morillas, C. (2016). Gamificación de las aulas mediante las tic. *Doctoral dissertation, Universidad Miguel Hernández*.
- Navarro, D., & Matos, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 26-33.
- Navarro, D., & Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de. *EduSol*, 17(60), 2-35.
- Oramas, M., & Toruncha, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. *Pueblo y Educación*(23).
- Ortíz, A., Jordan, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Scielo, Brasil*, 44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Pelagajar Palomino, M. D. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 169-188. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/rie.419481>
- Perú, M. d. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5932>
- Renaud, C., & Wagoner, B. (2011). The Gamification of Learning. *Principal Leadership*, 12(1), 59-69.
- Rendón Uribe, M. F. (2013). Hacia una conceptualización de los estilos de enseñanza. *Scielo*(64), 175-195.
- Reyes, G., & Pariot, G. (2009). Pedagogía. *Pueblo y Educación*, 4.
- Rivero, D., & Alonzo, K. (2022). Estrategias gamificadas para el aprendizaje de matemática en la Educación General Básica. *DSPACE Universidad Indoamerica*.
- Rodríguez, F., & Santiago, R. (2015). Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula. *Barcelona: Editorial Océano*.
- Saracho, O. (2003). Matching Teachers' and Students' Cognitive Styles. *Early Child Development and Care*, 173(3), 161-173.
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica* (Cuarta ed.). México: LIMUSA.
- Teixes, F. (2015). Gamificación : motivar jugando. *Torrosá, Librería Digital en línea*.

Anexos

Anexo 1.

Cuestionario de diagnóstico



ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Distinguido estudiante, sírvase a colaborar con el siguiente **Cuestionario de estudio de las formas de enseñanza de las matemáticas en la U.E. P.C.E.I. El Arroyo**, la misma es parte de una propuesta de mejora en los mecanismos utilizados para la enseñanza de las matemáticas en la institución.

- 1) ¿Cuántos años tiene de rezago estudiantil?
 - a. Menos de 5 años
 - b. Entre 5 a 10 años
 - c. Más de 10 años
- 2) ¿Desde qué etapa de su vida ha tenido dificultades con las matemáticas?
 - a. Desde la escuela
 - b. Desde la educación general básica
 - c. Desde que ingresé a la Unidad Educativa El Arroyo
 - d. No tengo dificultades en esta asignatura
- 3) ¿Qué aspecto de las matemáticas se le complican más?
 - a. Teoremas, definiciones, propiedades
 - b. Cálculos
 - c. Ninguna
- 4) ¿Qué método de resolución de 3 ecuaciones con 3 incógnitas se le dificultan más?
 - a. Eliminación Gaussiana
 - b. Sustitución
 - c. Regla de Cramer
 - d. Todos
 - e. Ninguno es complicado
- 5) ¿Qué tanto conoce de funciones matemáticas?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Mucho
- 6) ¿En qué radica su dificultad de poder asimilar estos temas?
 - a. La metodología del docente no es suficiente
 - b. La metodología vista en clases es buena pero no hay tiempo de afianzar los conocimientos en el hogar
 - c. La metodología es buena pero el cansancio por el trabajo no permite asimilar los contenidos en las clases los días sábados
 - d. No asisto a clases los días que corresponde debido a motivos personales
- 7) Al inicio del año lectivo ¿Le tomaron examen diagnóstico?
 - a. Si
 - b. No
- 8) ¿Recibió algún refuerzo por parte de la institución para cubrir los vacíos de conocimientos?
 - a. Si

- b. No
 - c. Si, pero por motivos personales no lo culminé
- 9) ¿Cuándo tiene dudas de la asignatura, busca asistir a los refuerzos y tutoría?
- a. Si
 - b. En ocasiones
 - c. Nunca

Anexo 2.

Socialización de la propuesta a estudiantes de B.G.U.



Anexo 3.

Grupo de estudiantes respondiendo la encuesta

**Anexo 4.**

Estudiantes recibiendo refuerzo pedagógico de matemáticas



Anexo 5.*Solicitud al experto de instrumentos de investigación*

Montecristi, 11 de julio del 2023

PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO**Estimado Validador:** Sharon Miosotty Bowen Giler, Mg.

Me es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado: **Cuestionario de estudio de las formas de enseñanza de las matemáticas en la U.E. P.C.E.I. El Arroyo**, diseñado por el estudiante Pablo Francisco Palma Chávez, cuyo propósito es determinar si existen dificultades en la enseñanza de las matemáticas en la Unidad Educativa P.C.E.I. El Arroyo, el cual será aplicado a estudiantes de bachillerato, por cuanto considero que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **Propuesta de mejora en la enseñanza Matemática usando gamificación en Unidad Educativa El Arroyo**

Tesis que será presentada a la Escuela de Posgrado Newman, como requisito para obtener el grado académico de: **Maestro en educación.**

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo con el criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte



Pablo Francisco Palma Chávez
Estudiante Maestría en Educación



Recibido
Sharon Miosotty Bowen Giler
11-07-2023

Anexo 6.

Informe del experto del instrumento de investigación

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Sharon Miosotty Bowen Giler
 1.2. Grado Académico: Cuarto nivel, Maestría.
 1.3 Profesión: Docente
 1.4. Institución donde labora: Unidad Educativa Fiscal Juan León Mera
 1.5. Cargo que desempeña: Docente
 1.6 Denominación del Instrumento: **Cuestionario de estudio de las formas de enseñanza de las matemáticas en la U.E. P.C.E.I. El Arroyo**

- 1.7. Autor del instrumento: Pablo Francisco Palma Chávez
 1.8 Programa de postgrado: Maestría en Educación

II. VALIDACIÓN

1

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					5
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles					5
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					5
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					5
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					5
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					5
SUMATORIA PARCIAL						30
SUMATORIA TOTAL						30

Anexo 8

Carta de consentimiento, página 1



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Montecristi, 23 de mayo del 2023

Título de la Investigación: “Propuesta de mejora en la enseñanza Matemática usando gamificación en Unidad Educativa El Arroyo”.

Nombre del Investigador Principal: Pablo Francisco, Palma Chávez

Nombre de la institución que participará en la Investigación: Unidad Educativa P.C.E.I. EL ARROYO.

A través de este documento que forma parte del proceso para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a participar en la investigación titulada: “Propuesta de mejora en la enseñanza Matemática usando gamificación en Unidad Educativa El Arroyo”.

Antes de decidir, necesita entender por qué se está realizando esta investigación y en qué consistirá su participación. Por favor tómese el tiempo que usted necesite, para leer la siguiente información cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que no comprenda. Si usted lo desea puede consultar con personas de su confianza sobre la presente investigación.

1. ¿Dónde se llevará a cabo esta investigación?

Unidad Educativa para personas con escolaridad inconclusa (P.C.E.I.) El Arroyo, ubicada en el cantón Montecristi, provincia Manabí, país Ecuador

2. ¿Cuál es el objetivo de esta investigación?

Esta investigación tiene como objetivo

Diseñar una propuesta de mejora en las actividades de aprendizaje de la asignatura de matemática de la Unidad Educativa Para Personas con Escolaridad Inconclusa (P.C.E.I.) El Arroyo de la ciudad de Montecristi usando técnicas innovadoras como la gamificación.

3. ¿Por qué es importante esta investigación?

El estudio es importante porque está delimitado a una institución educativa específica, así como a una población interna seleccionada y busca analizar una problemática real, de la que se podrá obtener información valiosa para contrarrestar el problema fuente desde la Unidad Educativa P.C.E.I. El Arroyo y desde otras instancias pertinentes. El despliegue de la investigación contará con una secuencia lógica y estructurada, en donde se tratará de primera mano a los protagonistas y se recabará datos mediante la aplicación de técnicas e instrumentos previamente diseñados y que respondan a la realidad local en donde se desarrollara el estudio.

Anexo 9.

Carta de consentimiento, página 2



4. ¿Por qué he sido invitado a participar en esta investigación?

Han sido invitados a formar parte de esta investigación, porque cumplen con las características enlistadas a continuación:

- Son una Unidad Educativa perteneciente al sector público.
- Son una Unidad Educativa con la modalidad de bachillerato semipresencial.

5. ¿Estoy obligado a participar?

La participación **voluntaria, anónima y confidencial**; no tiene que participar forzosamente. No habrá impacto negativo alguno si decide no participar en la investigación.

6. ¿En qué consistirá mi participación y cuánto durará?

Su participación consistirá en lo siguiente:

- Otorgar el permiso para la aplicación de una encuesta dirigida a la comunidad educativa.
- Conceder el espacio para la realización de una entrevista dirigida al personal docente.
- Permitir el ingreso a la Unidad Educativa para fines investigativos.

Si está de acuerdo en participar, le pediremos que escriba su nombre y firme el formato de Consentimiento Informado y firme al final del mismo, en calidad de representante legal de la Unidad Educativa P.C.E.I. El Arroyo.

7. ¿Cuáles son los posibles beneficios de formar parte de esta investigación?

Obtener información específica sobre el rol de los integrantes de la comunidad educativa en el aprendizaje.

9. ¿Cuáles son los posibles riesgos de formar parte de esta investigación?

La información puede ser filtrada, sin embargo, debido a que la información será analizada y respaldada con suma cautela y ética profesional, el riesgo es mínimo.

10. ¿Tendré alguna molestia durante y/o después de mi participación?

La determinación del tiempo para la aplicación de los instrumentos de recolección de información puede ser considerados como molestia, sin embargo, no existirá molestia una vez realizada su aplicación.

11. ¿Recibiré alguna compensación por mi participación?

Se recompensará a la institución con la información obtenidos en los resultados finales de la investigación.

12. ¿Tendrá algún costo para mi participar en esta Investigación?

Anexo 10.

Carta de consentimiento, página 3



Se le informa que los gastos relacionados con esta investigación que se originen a partir del momento en que, voluntariamente, acepta participar en la misma, no serán pagados por usted o la comunidad educativa. En el caso de que existan gastos adicionales originados por el desarrollo de esta investigación, serán cubiertos por el presupuesto de la misma.

13. Una vez que acepte participar ¿Es posible retirarme de la Investigación?

Se le informa que usted tiene el derecho, en cualquier momento y sin necesidad de dar explicación de dejar de participar en la presente investigación.

15. ¿Qué sucede cuando la Investigación termina?

Los resultados, de manera anónima, podrán ser publicados en revistas de investigación científica o podrán ser presentados en congresos.

Es posible que los resultados obtenidos al finalizar el estudio puedan ser usados para otros proyectos de investigación relacionados, previa revisión y aprobación por los Comités de Investigación y de Ética en Investigación.

16. ¿A quién puedo dirigirme si tengo alguna complicación, preocupación o problema relacionado con la Investigación?

Cualquier duda, preocupación o queja acerca de algún aspecto de la investigación o de la forma en que he sido tratado durante el transcurso de la misma, por favor contacte al investigador principal:

Palma Chávez, Pablo Francisco

Aclaraciones:

- a) Su decisión de participar en la presente Investigación es **completamente voluntaria**.
- b) En el transcurso de la Investigación, usted podrá solicitar información actualizada sobre la misma, al investigador responsable.
- c) La información obtenida en esta investigación, utilizada para la identificación de cada participante será mantenida con estricta confidencialidad, conforme la normatividad vigente.
- d) Se le garantiza que la organización recibirá respuesta a cualquier pregunta, duda o aclaración acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios u otros asuntos relacionados con la presente investigación.
- e) Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado.
- f) Se le comunica que esta Carta de Consentimiento Informado se elabora y firma en dos ejemplares originales, se le entregará un original y el otro lo conservará el investigador principal.

Anexo 11.*Carta de consentimiento, Firma***FIRMA DE CONSENTIMIENTO**
Montecristi, 23 de mayo del 2023

Yo, Manuel Delgado López, en calidad de Representante legal de la Unidad Educativa P.C.E.I. El Arroyo, manifiesto que fui informado (a) del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es mi voluntad participar en esta investigación.

No omito manifestar que he sido informado(a) clara, precisa y ampliamente, respecto de los procedimientos que implica esta investigación, así como de los riesgos a los que estará expuesta la empresa ya que dicho procedimiento es considerado de bajo riesgo.

He leído y comprendido la información anterior, y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción, por parte de Pablo Francisco Palma Chávez


Ing. Pablo Francisco Palma Chávez
INVESTIGADOR PRINCIPAL
As. Manuel Delgado López
REPRESENTANTE LEGAL
