



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**MODALIDAD
INFORME DE INVESTIGACIÓN**

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**ESTRATEGIAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS DIGITALES PARA EL
FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO**

AUTOR

Ing. Párraga PARRALES, Carmen Janeth

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

TUTOR

Ing. Bustos Gaibor Samuel Mgtr.

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los suscritos calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por el Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena

**Lic. William González Panchana Ph.D.
COORDINADOR DEL PROGRAMA
DE MAESTRÍA**

**Ing. Samuel Bustos Gaibor Mgtr.
TUTOR**

**Lic. Víctor Bósquez Barcenas Ph.D.
DOCENTE ESPECIALISTA 1**

**Lic. Marianela Silva Sánchez Ph.D.
DOCENTE ESPECIALISTA 2**

**Ab. María Rivera González, Mgtr
SECRETARIA GENERAL**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por CARMEN JANETH PÁRRAGA PARRALES, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Educación con mención en Tecnología e Innovación Educativa.

Ing. Samuel Bustos Gaibor Mgtr.

C.I 1713145538

TUTOR

15 días del mes de octubre del año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, CARMEN JANETH PÁRRAGA PARRALES

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Estrategias y Recursos Didácticos Digitales para el Fortalecimiento del Aprendizaje Matemático en Estudiantes de Bachillerato previo a la obtención del título en Magíster en Educación con mención en Tecnología e Innovación Educativa ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 15 días del mes de octubre del año 2025


Carmen Janeth Párraga Parrales
C.I 0924277981
LA AUTORA



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Estrategias y Recursos Didácticos Digitales para el Fortalecimiento del Aprendizaje Matemático en Estudiantes de Bachillerato, presentado por el estudiante, CARMEN JANETH PÁRRAGA PARRALES fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 5%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

 INFORME DE ANÁLISIS <i>magister</i>		
TESIS_FINAL_4		
5% Textos sospechosos		0% Similitudes 0 % similitudes entre comillas 0 % entre las fuentes mencionadas 2% Idiomas no reconocidos 3% Textos potencialmente generados por la IA
Nombre del documento: TESIS_FINAL_4.docx ID del documento: bbe8dde8d98dc6e1d7d2e18c20a23ff7e3d10173 Tamaño del documento original: 7.28 MB	Depositante: SAMUEL BALDOMERO BUSTOS GAIBOR Fecha de depósito: 10/11/2025 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 10/11/2025	Número de palabras: 25.179 Número de caracteres: 169.990

Ing. Samuel Bustos Gaibor Mgtr.
C.I 1713145538
TUTOR



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, CARMEN JANETH PÁRRAGA PARRALES

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 15 días del mes de octubre del año 2025

Carmen Janeth Párraga Parrales
C.I 0924277981
AUTORA

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía en este arduo camino académico, brindándome fortaleza, sabiduría y perseverancia para culminar con éxito mi trabajo de investigación. A mi familia quienes han sido mi motor y motivación en momentos de dificultad. A mi esposo que me ha tenido la comprensión y paciencia demostrando su apoyo incondicional.

A mis docentes que ayudaron a contribuir con sus orientaciones y conocimientos que han logrado enriquecer mi formación personal y profesional y a quienes de manera directa o indirecta formaron parte de este proceso académico.

Carmen Janeth, Párraga Parrales

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía constante, a mis hijos quienes han sido mi motivación para seguir adelante, a mi esposo por acompañarme en este camino largo de mi formación profesional que, con su amor y su apoyo incondicional, ha sido mi pilar fundamental. Gracias por apoyarme. A mis padres por enseñarme a no rendirme y ser perseverante.

A mis docentes que con sus enseñanzas sembraron en mí el deseo de seguir preparándome como profesional y así aportar al desarrollo educativo de nuestra ciudad.

Carmen Janeth, Párraga Parrales

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	4
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
OBJETIVOS	7
Objetivo general:.....	7
Objetivos específicos:.....	7
PLANTEAMIENTO HIPOTÉTICO.....	7
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	11

1.1. Revisión literaria.....	11
1.2. Desarrollo Teórico y Conceptual.....	21
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	39
2.1. Contexto de la investigación.....	39
2.2. Diseño y alcance de la investigación.....	39
2.3. Tipo y métodos de investigación.....	40
2.4. Población y muestra.....	41
2.4.1. Población.....	41
2.4.2. Muestra.....	41
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.....	42
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
3.1. Guía de observación a docentes de la U.E. “Prof. Cleofé Apolinario O.”.....	43
3.2. Encuesta a docentes de la U.E. Prof. Cleofé Apolinario.....	45
3.3. Entrevista a directivos de la U.E. Prof. Cleofé Apolinario.....	58
3.4. Resultados de la Investigación.....	60
3.5. Discusión de la Investigación.....	62
3.6 Propuesta.....	63
CONCLUSIONES.....	100
RECOMENDACIONES.....	101

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
ANEXOS.....	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variable independiente	8
Tabla 2. Matriz de operacionalización de variable dependiente	9
Tabla 3. Guía de Observación	43
Tabla 4. Título profesional actual	45
Tabla 5. Años de servicios profesionales	46
Tabla 6. Tipo de relación laboral	47
Tabla 7. Accesibilidad de recursos para dinamizar la clase	48
Tabla 8. Uso de la tecnología en la enseñanza matemática de bachillerato	49
Tabla 9. Las aplicaciones educativas facilitan la enseñanza (NEE) en BGU	50
Tabla 10. Utilización de recursos innovadores en el desarrollo de la clase	51
Tabla 11. Uso de estrategias en la planificación matemática de bachillerato	52
Tabla 12. Herramientas digitales y metodologías innovadoras de enseñanza	53
Tabla 13. Enseñanza innovadora para mejorar notas en matemáticas	54
Tabla 14. Estrategia y recursos innovadores en la enseñanza matemática	55
Tabla 15. Opción a implementar para innovar la enseñanza en matemáticas	56
Tabla 16. Uso de una guía metodológica en la enseñanza de las matemáticas	57
Tabla 17. Estrategia por descubrimiento	72
Tabla 18. Recursos digitales vs. Recursos analógicos	83
Tabla 19. Estrategia de gamificación POKI	85
Tabla 20. Estrategia de simulación de conceptos abstractos	87

Tabla 21. Estrategia de simulación de conceptos abstractos - Symbolab	91
Tabla 22. Estrategia de aprendizaje autodirigido	94
Tabla 23. Estrategia de aprendizaje autodirigido Khan Academy	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Título profesional actual	45
Figura 2. Años de servicios profesionales	46
Figura 3. Tipo de relación laboral	47
Figura 4. Accesibilidad de recursos para dinamizar la clase	48
Figura 5. Uso de la tecnología en la enseñanza matemática de bachillerato	49
Figura 6. Las aplicaciones educativas facilitan la enseñanza (NEE) en BGU	50
Figura 7. Utilización de recursos innovadores en el desarrollo de la clase	51
Figura 8. Uso de estrategias en la planificación matemática de bachillerato	52
Figura 9. Herramientas digitales y metodologías innovadoras de enseñanza	53
Figura 10. Enseñanza innovadora para mejorar notas en matemáticas	54
Figura 11 Estrategia y recursos innovadores en la enseñanza matemática	55
Figura 12 Opción a implementar para innovar la enseñanza en matemáticas	56
Figura 13. Uso de una guía metodológica en la enseñanza de las matemáticas	57
Figura 14. Blog innovador para la enseñanza matemática en bachillerato	67
Figura 15. Gráfica lineal	68
Figura 16. Herramientas en Desmos	69
Figura 17. Creación de gráficas	70
Figura 18. Gráfica tipos de funciones en Desmos	70
Figura 19 Variables y controles deslizantes	71
Figura 20 Gráfica en 3D tipos de funciones en Desmos	71

Figura 21 Gráfica en 3D tipos de funciones en Desmos	71
Figura 22. GeoGebra	73
Figura 23. Vista algebraica, herramientas, tablas y gráficos	74
Figura 24 Aplicación de funciones.....	74
Figura 25 Graspable Math	75
Figura 26 Creación de clases en Graspable Math.....	76
Figura 27 Banco de actividades.....	76
Figura 28 Aprendizaje gamificado de la herramienta FH2H	76
Figura 29. Plataforma LiveWorksheets	78
Figura 30. Plataforma de bienvenida LiveWorksheets.....	79
Figura 31. Actividades de LiveWorsheets.....	79
Figura 32. Evaluación de LiveWorksheets.....	80
Figura 33. Botón de finalización de la actividad	81
Figura 34. Opciones de validación	81
Figura 35. Técnicas mecánicas de la gamificación	82
Figura 36. Plataforma interactiva POKI.....	84
Figura 37. Plataforma interactiva POKI – Juego de Inteligencia.....	84
Figura 38. Symbolab.....	90
Figura 39. Calculadoras Symbolab.....	90
Figura 40. Symbolab paso a paso	90
Figura 41. Hoja de trabajo Symbolab.....	91

Figura 42. Khan Academy.....	96
Figura 43. Clases en Khan Academy.....	97
Figura 44. Recursos en Khan Academy	97

RESUMEN

La materia de matemáticas en nivel superior tanto para docentes y estudiantes, ha representado un reto a la hora de distribuirse los contenidos y que estos sean comprendidos de una manera óptima; y más aún con los cambios anuales en los currículos y el aumento de desconocimiento para aplicar herramientas o aplicaciones digitales que faciliten la explicación de esta asignatura. Por este motivo y otros elementos relacionados, se realiza esta investigación con el tema: estrategias y recursos didácticos digitales para el fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”. El objetivo es innovar una guía metodológica orientada en estrategias y recursos didácticos digitales mediante el uso de herramientas tecnológicas educativas que permitan al docente el fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”. La investigación es no experimental y en la metodología se aplican: encuestas, entrevistas y la observación (personal docente) para recabar información útil. Los resultados nos indican que innovar e implementar estrategias didácticas maximizan positivamente la forma de enseñar concluyendo así que los conocimientos matemáticos en los estudiantes de bachillerato sean nivelados y optimizados.

Palabras claves: innovar, estrategias, enseñanza, matemáticas.

ABSTRACT

The subject of mathematics at a higher level for both teachers and students, has represented a challenge when the contents are distributed, these are not understood in an optimal way; and even more with annual changes in curricula and the increase in ignorance to apply tools or digital applications that facilitate the explanation of this subject. For this reason and other related elements, this research is conducted with the subject: digital didactic strategies and resources for the strengthening of mathematical learning in high school students of the Prof. Cleofé Apolinario Orrala Educational Unit. The objective is to innovate an interactive web catalog oriented in digital didactic strategies and resources through the use of educational technological tools that allow the teacher to strengthen the teaching of mathematics in high school students in the institution Cleofé Apolinario Orrala. The research is non-experimental and in the methodology they apply: surveys, interviews and observation (teaching staff) to collect useful information. The results indicate that innovating and implementing didactic strategies positively maximize the way of teaching, concluding in the optimization of mathematical knowledge in students.

Keywords: innovate, strategies, teaching, mathematics.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la educación ha experimentado transformaciones significativas debido a la integración de herramientas digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el caso de la enseñanza de la asignatura de matemáticas, tradicionalmente ha sido desafiante para muchos estudiantes por diferentes dificultades que se presentan en su entorno social o pedagógico, estas dificultades se agudizan por lo que la asignatura requiere del uso de metodologías activas, estrategias y recursos didácticos digitales que fomenten el pensamiento lógico – abstracto, resolución de problemas y el aprendizaje significativo.

La asignatura de matemática es una disciplina fundamental en la educación secundaria, por lo que desarrollan el pensamiento lógico, crítico y analítico. La falta de dominio de esta área limita las oportunidades de los estudiantes para acceder a estudios superiores o a empleos que requieran habilidades matemáticas. Las estrategias y recursos didácticos digitales se basan en enfoques, métodos y recursos pedagógicos que podrían ser herramientas claves para que el docente implemente en sus clases y ayude a los estudiantes mejorar la motivación y comprensión matemática, y a su vez facilite el acceso a materiales interactivos.

En la actualidad la educación enfrenta nuevos desafíos crecientes al momento de adaptarse a nuevas tecnologías y recursos didácticos digitales en el aula. La asignatura de matemáticas es una de las disciplinas que tiene más beneficios en cuanto a la utilización de estrategias y recursos didácticos digitales puesto que estas herramientas permiten estudiar conceptos abstractos, incentivar la participación activa de los estudiantes en el aula y a su vez ofrecer una mejor optimización en el aprendizaje.

El presente trabajo se desarrolla dentro del contexto ecuatoriano en el nivel de bachillerato en la ruralidad y tiene como propósito fundamental identificar, analizar y proponer estrategias y recursos digitales que permitan la contribución del fortalecimiento de la enseñanza – aprendizaje del área de Matemáticas con la ayuda de la tecnología. Cabe mencionar que en la unidad educativa donde se desarrolla este estudio presenta diversos factores que dificultan la enseñanza de las matemáticas; entre ellas podemos mencionar:

1. Infraestructura y horarios: cursos compartidos en dos jornadas, produce que los estudiantes de bachillerato se retrasen 15 minutos para empezar sus clases.
2. Área tecnológica: existe la carencia de un salón de computación con internet adecuado para exponer clases dinámicas.
3. Formación docente insuficiente: profesionales que recién empiezan la carrera son enviados a la unidad educativa sin previos conocimientos en la docencia y la realización de documentos como planificaciones, tutorías, horarios, diseño de clases, reuniones académicas etc.
4. Dificultad del manejo tecnológico: respetables compañeros que han trabajado años en la institución y en la docencia tienen grandes falencias en el manejo de aplicaciones y recursos tecnológicos de enseñanza (esto ocurre por la costumbre de la enseñanza conservadora y no involucrarse más en las innovaciones educativas).
5. Guías desactualizadas. - los recursos para impartir los diferentes temas de matemáticas en bachillerato se basan en documentos con textos, conceptos, propiedades y ejercicios abrumadores que solo causa el desinterés estudiantil.

Por lo antes descrito este trabajo se enfoca en innovar una guía metodológica interactiva orientado en estrategias y recursos didácticos digitales mediante el uso de herramientas tecnológicas educativas que permitan al docente el fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala.”

Considerando las necesidades del docente a la hora de impartir la enseñanza, se tiene como propósito analizar y proponer una guía metodológica de estrategias y recursos didácticos digitales que contribuya al fortalecimiento del aprendizaje matemático por parte del educador a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario O.”, cuyo alcance es promover la educación digital e inclusiva adaptada a la realidad de la institución educativa.

La fundamentación de la investigación se construye en tres capítulos: en el Capítulo número I se elabora la parte referencial o marco teórico, el que tiene como base analizar la documentación bibliográfica que tenga relación con el tema, y además del desarrollo teórico conceptual que recopila definiciones de las variables (independiente y dependiente).

El Capítulo II, se refiere a la aplicabilidad metodológica usada en la investigación con su diseño, el alcance, tipo, y métodos de investigación, el tamaño de la población y la muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, y el procesamiento de la evaluación. Por último, en el Capítulo III se presentan los resultados y el debate de la investigación, así como las conclusiones y recomendaciones.

Lo destacable de este capítulo es la manifestación de la propuesta, la cual se configura en la innovación de una “Guía metodológica de estrategias y recursos didácticos digitales para el fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato” que constituye en un elemento significativo, práctico y de dinámica comprensión a la hora de que el docente imparte su clase.

Para esto resaltaremos las siguientes estrategias efectivas:

- *Estrategia para el aprendizaje activo y visual.
- *Estrategia para el aprendizaje por descubrimiento.
- *Estrategia de evaluación formativa interactiva.
- *Estrategia de la gamificación.
- *Estrategia para la simulación de conceptos abstractos.
- *Estrategia de aprendizaje autodirigido.

La finalidad de innovar una guía metodológica con estrategias y recursos digitales es que el maestro dinamice la clase de matemáticas en el nivel de bachillerato, de tal manera que por el pensum y los contenidos de avanzado nivel suelen ser muy abrumadores y difíciles para la comprensión de los estudiantes.

Por ello los recursos y el dominio de estrategias digitales y otras aplicaciones de aprendizaje moldearan una mejor enseñanza en la optimización de los conocimientos.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En los últimos años han surgido nuevos avances tecnológicos referentes a la educación. “A nivel mundial son varias las investigaciones efectuadas por diversos autores sobre las actividades relacionadas con el juego y el entretenimiento como estrategia didáctica en las matemáticas, dado que son acciones que insertan la creatividad y motivan al educando en sus procesos de aprendizajes” (Intriago Proaño & Naranjo Flores, 2023).

A pesar de esto en muchas instituciones los estudiantes no aprenden a resolver las operaciones básicas matemáticas, según señala la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) (2018), en su informe PISA 2021 Mathematics: A Broadener Perspective, para la mayoría de los países, existen competencias matemáticas que inicialmente abarcaban habilidades de operaciones básicas (sumar, restar, multiplicar y dividir números enteros, decimales y fracciones); porcentajes computacionales y calcular el área y el volumen de formas geométricas simples. Sin embargo, como se ha visto, en los últimos tiempos, estos aspectos han tenido cambios relevantes como la digitalización de muchos aspectos de la vida.

En el contexto educativo nacional especialmente en las instituciones de zonas rurales se reflejan dificultades en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura de matemáticas puesto que existen limitaciones de formación docente y acceso tecnológico. Estas barreras no solo afectan el desempeño académico de los estudiantes sino también limitan la formación continua del profesorado al momento de incorporar recursos digitales que ayuden a potenciar el aprendizaje significativo matemático. Por tanto, es necesario proponer diferentes alternativas pedagógicas innovadoras con la ayuda de la tecnología que faciliten al docente implementar estrategias o recursos digitales que mejoren la comprensión y el desarrollo de competencias matemáticas en el nivel de bachillerato, asegurando la inclusión y mejorando los resultados educativos en matemáticas y obtener estudiantes preparados que puedan enfrentarse a retos futuros.

La Unidad Educativa “Prof. Cleofe Apolinario Orrala”, ubicada en la Comuna Río Verde del Cantón Santa Elena, enfrenta ciertas dificultades en el rendimiento académico de los estudiantes de Bachillerato en la asignatura de matemáticas, el cual afecta de forma negativa el entendimiento de los conceptos claves y su desarrollo académico. A pesar de los

esfuerzos institucionales, los estudiantes de bachillerato durante el periodo académico han presentado dificultades significativas en su rendimiento matemático. El uso de las estrategias y recursos didácticos digitales en la enseñanza de matemáticas no ha sido implementado debido a la falta de conocimientos en el uso de la tecnología por parte de los docentes y además les ha sido difícil adaptarse a los nuevos entornos educativos con los que cuenta la institución.

La aplicación de las metodologías tradicionales no han sido suficientes para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofe Apolinario Orrala”, la falta de recursos digitales podría ser uno de los problemas que origina la escasa motivación y la dificultad para entender conceptos complejos, a pesar de que existen herramientas digitales disponibles, no se utilizan de manera efectiva para mejorar los aprendizajes en el área de matemáticas, puesto que para ello es importante que se incorporen estrategias didácticas digitales que potencien la enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofe Apolinario Orrala”.

Uno de los retos que enfrenta la Unidad Educativa “Prof. Cleofe Apolinario Orrala”, es la falta de formación docente en la utilización de herramientas tecnológicas, a pesar de que existen plataformas que son de gran utilidad para mejorar el aprendizaje matemático de los estudiantes del bachillerato, muchos docentes no están familiarizados y a veces no cuentan con el recurso necesario. En cambio, los estudiantes del bachillerato al tener limitaciones en la tecnología pueden desarrollar actitudes negativas en la que generen rendimiento bajo y poca motivación en la asignatura de matemáticas, además la falta de estrategias didácticas digitales puede contribuir a que la asignatura se la identifique como una disciplina difícil de entender y por consiguiente desmotivadora.

Se hace evidente que la mejora del rendimiento académico en matemáticas no solo va a depender de implementar recursos digitales, sino que también de una selección minuciosa de estrategias adecuadas que se ajusten a la realidad de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario O.”, y que de esta manera el docente pueda fortalecer una enseñanza innovadora que optimice el aprendizaje matemático.

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario O.”, existe un bajo rendimiento académico de la asignatura de matemáticas y se han reflejado resultados poco satisfactorios en las pruebas académicas y un alto índice de estudiantes que han experimentado dificultades para aprobar dicha disciplina. La falta de recursos, la brecha digital y las limitaciones de capacitación docente han contribuido a un escenario educativo desventajoso en cuanto al nivel académico de los estudiantes de bachillerato, ante esta problemática la adopción de estrategias y recursos didácticos digitales no solo podrían representar una alternativa pedagógica, sino que también la necesidad de adaptar la enseñanza a nuevos retos educativos tecnológicos. El uso de tecnologías ofrece múltiples beneficios para la enseñanza de la asignatura de matemáticas puesto que permitirá fortalecer los conceptos abstractos a través de aprendizaje colaborativo y cooperativo, sin embargo, la utilización de estos recursos tecnológicos dependerá de la forma en cómo el docente implemente a la realidad de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario O.”

En esta investigación se busca integrar estrategias y recursos didácticos en el área de matemáticas con la ayuda de la tecnología ofreciendo evidencia efectiva que guíe a los docentes y directivos en la toma de decisiones informadas. Al momento de identificar el tipo de estrategias a utilizar, no solo se estará mejorando la comprensión del impacto que puedan tener estas herramientas, sino que también podrá proporcionar una base para desarrollar una guía metodológica como recurso práctico para el personal docente de la institución que podrá contribuir en la formación continua de los docentes y en la enseñanza – aprendizaje de los estudiantes promoviendo competencias digitales que son esenciales en la actualidad.

En el presente estudio de investigación se justifica desde una perspectiva social y pedagógica puesto que busca responder a la necesidad de reducir la brecha digital que existe en la actualidad en el sistema educativo dentro del área de matemáticas, además esta investigación podría contribuir al docente en la mejora de los procesos de enseñanza – aprendizaje a través de la implementación de una guía metodológica de estrategias y recursos didácticos digitales de matemáticas para que los estudiantes de bachillerato logren un aprendizaje más dinámico, asertivo, esencial e innovador.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera las estrategias y recursos didácticos digitales permiten al docente contribuir en el fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de Bachillerato?

OBJETIVOS

Objetivo general:

Innovar una guía metodológica interactiva orientada en estrategias y recursos didácticos digitales mediante el uso de herramientas tecnológicas educativas que permitan al docente el fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato.

Objetivos específicos:

1. Describir las prácticas pedagógicas actuales empleadas por los docentes de Matemáticas en el nivel de bachillerato.
2. Identificar las necesidades y dificultades que enfrentan los docentes en la implementación de recursos didácticos digitales en la enseñanza de Matemáticas.
3. Analizar las estrategias y recursos didácticos digitales utilizados por los docentes que contribuyen al fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato.
4. Sugerir una guía metodológica interactiva basada en estrategias y recursos didácticos digitales que permita obtener mejoras cuantificables en el aprendizaje matemático de los estudiantes de bachillerato.

PLANTEAMIENTO HIPOTÉTICO

Hipótesis

La innovación de estrategias y recursos didácticos digitales mejorará significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los docentes y estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TEMA: Estrategias y recursos didácticos digitales para el fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variable independiente

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos	Ítems
Estrategias y recursos didácticos digitales	Conjunto de herramientas y recursos tecnológicos digitales utilizadas para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, así como las prácticas pedagógicas de los docentes. (Reyes, 2024)	Uso de recursos digitales	- Frecuencia de uso de recursos digitales.	Encuesta estructurada	Cuestionario en escala de Likert (Docentes)	1. ¿Con qué nivel de frecuencia utiliza los recursos digitales (videos, plataformas, apps) en sus clases de matemáticas? 2. ¿Qué recursos o herramientas digitales aplica durante sus clases?
		Estrategias didácticas	- Gamificación - Aprendizaje colaborativo virtual - Aprendizaje basado en proyectos	Entrevista	Guion de entrevista semiestructurada (Docentes)	1. ¿Considera Ud. que la gamificación puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes? 2. ¿Cree Ud. que el aprendizaje colaborativo virtual puede mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes? 3. ¿Estarían dispuestos en promover una guía metodológica con estrategias y recursos para mejorar la enseñanza matemática de bachillerato en su institución?
		Frecuencia de uso de recursos digitales	- Uso diario, semanal o mensual de herramientas digitales	Observación directa	Lista de cotejo (Docentes)	1. Frecuencia observada: diaria / semanal / mensual. 2. Aplica recursos digitales que promueven el interés de los estudiantes 3. Se evidencia planificación del uso de las TICs.

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TEMA: Estrategias y recursos didácticos digitales para el fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato

Tabla 2. Matriz de operacionalización de variable dependiente

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos	Ítems
Aprendizaje de las matemáticas	Se refiere al proceso mediante el cual los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y comprensión en el campo de las matemáticas. Implica la comprensión de conceptos numéricos, geométricos, algebraicos, estadísticos y de otras ramas matemáticas, así como la capacidad de aplicar estos conocimientos para resolver problemas, razonar lógicamente y comunicar ideas de manera efectiva. (Burgos Macías, 2024)	Participación y motivación	- Nivel de participación de estudiantes al utilizar recursos digitales.	Observación directa	Guía de observación estructurada (Lista de cotejo)	1. Observación del nivel de atención y participación activa de los estudiantes en caso de que el docente haga el uso de recursos digitales para la enseñanza
		Mejora en el rendimiento académico	- Percepción docente sobre mejora en resultados académicos.	Encuesta	Cuestionario estructurado (Escala de Likert)	1. ¿Considera Ud. que el uso de aplicaciones educativas facilita la enseñanza de matemáticas en estudiantes con necesidades educativas especiales de bachillerato? 2. ¿Qué tan convencido/a esta Ud. de que la implementación de estrategias y recursos innovadores de enseñanza contribuiría a mejorar las calificaciones de los estudiantes de bachillerato en Matemáticas
		Dificultades y barreras en el aprendizaje	- Identificación de obstáculos en la implementación de recursos digitales.	Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista (Preguntas abiertas)	1. ¿Cuáles son las razones para que los docentes de su institución no apliquen estrategias y recursos innovadores? 2. ¿Qué opinión les merece que los docentes de la institución deben estar al tanto de las nuevas estrategias y recursos digitales para innovar la enseñanza matemática en bachillerato?

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Pinales

Idea a Defender

La innovación de estrategias y recursos didácticos digitales mediante una guía metodológica para docentes fortalecerá la enseñanza de matemáticas e incrementará la motivación y comprensión de la asignatura en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”.

Preguntas Científicas

¿Cuáles son las enseñanzas – aprendizajes actuales que aplican los docentes en la asignatura de matemáticas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”?

¿Qué tipo de estrategias y recursos digitales pueden ser adecuados para fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos específicos en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”?

¿Cuáles son las dificultades que impiden a los docentes la implementación de estrategias y recursos digitales en la asignatura de matemática en la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”?

¿Cómo se puede aplicar estrategias y recursos digitales a través de una guía metodológica para mejorar la enseñanza de los docentes en la asignatura de matemáticas?

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Revisión literaria

Este capítulo presenta análisis significativos a nivel internacional, nacional y regional sobre el tema en estudio, que incluyen estrategias y recursos didácticos digitales para el fortalecimiento de las matemáticas en bachillerato. Estos estudios se fundamentan en diversas investigaciones previas realizadas por diferentes autores que han investigado el impacto de herramientas tecnológicas que ayudarán a los docentes en implementar dentro de su aula de clases con el fin de mejorar rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

La investigación desarrollada en España con el tema “Recursos didácticos para la enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria” señala una revisión sistemática de los recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas en secundaria, examinan 41 publicaciones académicas desde un enfoque PRISMA con el objetivo de identificar los tipos de recursos utilizados y su impacto en el aprendizaje destacando la creciente relevancia de los recursos digitales frente al uso tradicional del texto. Según Raposo et al. (2023):

Las tecnologías y recursos digitales están proporcionando herramientas y medios en constante evolución, que ocupan un espacio cada vez mayor en el ámbito educativo, configurando entornos didácticos digitales que apoyan el aprendizaje. Estos entornos digitales de aprendizaje coexisten con los libros de texto digitales, software educativo, apps, herramientas y plataformas online, entornos inteligentes de aprendizaje adaptativo y materiales digitales para la docencia (programaciones, experiencias prácticas, propuestas elaboradas de intervenciones educativas, espacios de publicación del profesorado como blogs o wikis. (p. 373).

Los autores examinan las prácticas docentes vinculadas al uso de recursos, su naturaleza analógica o digital, y el papel que desempeñan tanto docentes como estudiantes en la implementación de dichos materiales. Además, destacan que los recursos digitales no solo enriquecen el entorno de aprendizaje, sino que también fomentan procesos cognitivos más complejos, como el análisis o resolución de problemas.

En este sentido se afirma que un buen recurso digital debe activar procesos mentales y emociones, tener sentido narrativo, ser interactivo y creativo y que implique la necesidad de fortalecer la formación del profesorado en competencias digitales para maximizar el impacto de estas herramientas.

En Perú con el tema “Estrategia Khan Academy en el aprendizaje de la matemática en la educación básica: una revisión teórica” señala como objetivo general el análisis de la estrategia de Khan Academy en el aprendizaje de las matemáticas de educación básica. Según Farfán et al. (2022):

La educación es entendida como el pilar para el desarrollo de la humanidad en su conjunto para alcanzar los niveles de bienestar de las naciones, en ese sentido debido al progreso de la ciencia y tecnología se pone al alcance de medios y entornos virtuales que dinamizan los procesos de enseñanza - aprendizaje acordes a la demanda de la población que requiere de una mejor calidad de los sistemas de aprendizaje y un currículo flexible para atender las necesidades de la comunidad educativa. (p. 2).

En este contexto los autores reconocen que el desarrollo de la ciencia y tecnología ha transformado significativamente los escenarios educativos, al momento de facilitar el acceso a entornos virtuales que permiten el enriquecimiento y diversificación de los procesos de enseñanza – aprendizaje; además, se hace necesario un currículo adaptable que atienda las características y necesidades de distintos actores del sistema educativo, promoviendo así una formación más pertinente y equitativa.

En Perú en el artículo “Estrategias didácticas en la educación” según Herrera & Villafuerte (2023):

Las estrategias didácticas en la educación generan un gran efecto en el desarrollo del aprendizaje por parte de los estudiantes, donde se reflejan resultados positivos que generan beneficio tanto al profesor como al alumno. Los estudios consultados infieren que las estrategias didácticas generan un gran beneficio en la parte educativa, porque brinda facilidades mediante el uso de herramientas y métodos que generan mayor entendimiento y claridad en el desarrollo de actividades de los estudiantes.

Como parte de la conclusión las estrategias didácticas tienen una vital importancia en el desarrollo de actividades en la educación en tanto el nivel básico como superior. (p. 758).

En este contexto del artículo los autores destacan la relevancia de implementar estrategias didácticas centradas en metodologías activas e innovadoras para potenciar las competencias de los estudiantes enfatizando que el desarrollo de habilidades no solo depende del contenido impartido sino que también de la forma en que se enseña dando prioridad la participación de los estudiantes y la construcción del conocimiento, además; se hace hincapié en el uso de las herramientas didácticas que son fundamentales para abordar de manera efectiva la comprensión de contenidos abstractos y que no solo complementan la enseñanza del docente, sino que también estimulan una mayor interacción y compromiso por parte del estudiante, promoviendo así un aprendizaje más significativo.

En Barranquilla, Colombia en el artículo “Ambientes virtuales con metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia didáctica para el fortalecimiento de competencias matemáticas” los autores Baloco & López (2022) señalan que:

Los últimos años han develado la necesidad de estrategias didácticas con escenarios alternos a los presenciales en los que el aprendizaje basado en problemas ABP en alianza con ambientes virtuales de aprendizaje se convierten en alternativas viables para mejorar propuestas de enseñanza aprendizaje. Mas allá del uso de plataformas tecnológicas que invitan a estudiantes y docentes a una interacción permanente, se quiere resaltar aspectos de innovación educativa con el uso de las plataformas virtuales y la implementación de la metodología ABP, lo cual representa un cambio en la manera de hacer educación y que agrega valor a las instituciones de educación. No obstante, lo más relevante es la experiencia que obtiene el docente al descubrir la gama de oportunidad que puede ofrecer a sus estudiantes con estrategias didácticas con tecnologías. (pp. 2;18).

El estudio desarrollado por Baloco y López aborda de forma rigurosa la aplicación de estrategias basado en problemas en combinación con ambientes virtuales de aprendizaje con el propósito de fortalecer la competencia matemática relacionada con la resolución de problemas de la misma manera plantean que es una estrategia que permite al docente

implementar sus clases de forma didáctica y a su vez el estudiante podrá comprender el “cómo” y “por qué” de los procedimientos matemáticos. Además, refuerzan entre sus hallazgos el argumento de que las estrategias didácticas digitales bien estructuradas inciden de manera positiva no solo el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, sino que también promueven la innovación educativa que empoderan al docente como facilitador del aprendizaje significativo.

En México el artículo “Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio” señala el análisis en la cual los profesionales seleccionan, adaptan e integran las tecnologías digitales en sus prácticas de aula, identificando barreras institucionales, formativas y actitudinales que limitan su implementación efectiva.

Según Padilla et al. (2021) uno de los hallazgos en su investigación es la baja de integración de los recursos digitales al proceso de enseñanza – aprendizaje, aunque los docentes reconocen el valor pedagógico y motivacional de estas herramientas, su uso se restringe a actividades asimilativas, como mostrar videos o realizar búsquedas simples en internet, sin tener la necesidad de integrar actividades más complejas como simulaciones, tareas productivas o experiencias interactivas. Los autores destacan que, para lograr una transformación didáctica real, los recursos digitales deben ir más allá del complemento visual, convirtiéndose en documentos pedagógicos que el docente adapta y resignifica según su contexto.

Este estudio respalda la idea de que los recursos digitales no son en sí mismos efectivos, sino que su impacto depende de cómo el docente los transforma e integra en su práctica. Además, refuerza la necesidad de la formación docente y enfocada en competencias tecno – pedagógicas, aspecto fundamental para aplicar estrategias digitales en el aula de bachillerato; de la misma manera se destaca que la herramienta como GeoGebra o plataformas interactivas tienen mayor utilidad en contenidos de geometría, álgebra y estadística, pero requieren planificación pedagógica activa para lograr aprendizajes profundos. En Cobimas, Venezuela en el artículo “Gamificación como estrategia para la enseñanza de la matemática” publicado en Perspectivas - Revista de Historia, Geografía, Arte y Cultura, los autores Rodríguez & Yasmely (2024), señalan que:

Las estrategias de la gamificación pueden ser empleadas en las distintas materias que integran el bloque de la matemática, pues son aplicables en geometría, cálculo, álgebra y trigonometría. Para efectos de progresión de la metodología de la gamificación, es necesario tratar de mantener el interés del estudiante con cada juego para así motivarlo a preferir la estrategia por el resto de las sesiones de clase. La gamificación está causando furor y cada vez son más las instituciones que promueven este recurso en sistemas de formación e-learning, enfocados en la enseñanza a través de internet. (pp. 64;70).

En el artículo los autores abordan la Gamificación como una estrategia pedagógica que ha ganado terreno en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la matemática, además, sostienen que es una metodología versátil y puede ser empleada por docentes que buscan integrar tecnologías educativas con enfoque innovador y también pueden ser aplicada en diversas áreas del saber matemático, convirtiéndola en una herramienta didáctica integral con potencial para transformar la dinámica tradicional del aula.

En República Dominicana en el artículo “Estrategias didácticas y evaluación en matemáticas utilizadas por los docentes del primer ciclo de secundaria” publicado en Revista Sinapsis, el autor Cefelina (2024) menciona que:

Las estrategias didácticas son las combinaciones de situaciones y actividades para desarrollar la labor de aula. La enseñanza de matemáticas en la educación secundarias, en los últimos años ha planteado desafíos complejos en los sistemas educativos. Los profesores enfrentan exigencias didácticas cambiantes e innovadoras, lo que requiere un mayor enfoque en la didáctica de la matemática y el desarrollo de unidades de aprendizaje para abordar diversidad temática. Los docentes utilizan una variedad de medios y recursos didácticos para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes, entre los cuales se destacan los juegos geométricos, dispositivos y geoplano digitales. (pp. 1-13).

El artículo expone una visión clara sobre los retos actuales que enfrenta la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario, según lo expuesto, las estrategias didácticas ya no pueden entenderse como acciones aisladas, sino como combinaciones estructuradas de

actividades, recursos y situaciones pedagógicas que permiten al docente responder a las complejidades del aula contemporánea. Uno de los aspectos fundamentales es que la enseñanza de las matemáticas ha evolucionado en respuesta a nuevas exigencias metodológicas las cuales los docentes deben especializarse en didáctica matemática.

En Cundinamarca, Colombia Bonilla et al. (2021) en su tesis de maestría titulada “Resolución de problemas matemáticos con números enteros por medio de un itinerario personalizado de aprendizaje en Symbaloo aplicando la estrategia de gamificación en estudiantes de grado séptimo del colegio Agustiniiano”, se presenta un estudio cuyo propósito fue fortalecer la resolución de problemas matemáticos con números enteros en estudiantes mediante la implementación de un itinerario personalizado de aprendizaje en la plataforma Symbaloo, mediado por la estrategia de Gamificación. La investigación se fundamentó en tres constructos teóricos principales como la resolución de problemas, el uso de itinerarios personalizados de aprendizaje y la gamificación como estrategia pedagógica. El estudio adoptó un enfoque descriptivo con paradigma cualitativo y metodología basada en la investigación pedagógica. El análisis de datos se realizó mediante procedimientos mixtos lo que permitió obtener una visión amplia del impacto del recurso implementado. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en el rendimiento académico y comprensión de conceptos abstractos de los estudiantes y además se identificó un incremento en la motivación, compromiso y autonomía del estudiantado al utilizar el recurso de Symbaloo.

Este estudio proporciona evidencia relevante en cuanto a la efectividad de estrategias innovadoras apoyadas en las TICs para fortalecer competencias matemáticas y que además no solo mejora el desempeño académico, sino que también responde a una educación contextualizada, flexible y centrada en el estudiante.

A nivel nacional existen investigaciones que han contribuido en la innovación del sistema educativo, aportando con ejemplos concretos de herramientas tecnológicas y estrategias didácticas que pueden ser integradas en el bachillerato para fortalecer el aprendizaje matemático, logrando que la educación tradicional se convierta en una educación digital en la que tanto docentes como estudiantes puedan interactuar contenidos abstractos mediante plataformas interactivas y prácticas.

En Riobamba Asqui (2024), en su artículo titulado “Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas”, realizó un estudio en la cual el objetivo fue de identificar y analizar los recursos digitales que más han sido utilizados en el aprendizaje de las matemáticas, con la finalidad de mejorar y promover el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes. La investigación del autor se basó en la metodología cualitativa de tipo documental, a través de una revisión bibliográfica de fuentes académicas y científicas, enfatizando herramientas, plataformas y estrategias digitales que se puedan aplicar en la enseñanza matemática. La recolección de datos se basó en la descripción y análisis de recursos digitales como Symbolab, Khan Academy, Google Classroom, entre otros, donde se evaluaron los beneficios y ciertas limitaciones que pueden darse dentro del aula.

El estudio enfatiza la necesidad de que los docentes se capaciten continuamente en el uso de recursos digitales para adaptarse a los entornos educativos actuales y así lograr una enseñanza más efectiva en el área de matemáticas.

En Santa Elena González (2022), en su tesis de maestría titulada “Herramienta Digital Graspable Math en el proceso de enseñanza – aprendizaje de matemática en los estudiantes de bachillerato”, diseñó una metodología para el nivel de bachillerato basada en la resolución de problemas de Pólya, demostrando que el uso pedagógico de esa plataforma mejora la participación, comprensión y rendimiento en temas de álgebra y funciones matemáticas.

La investigación tiene como objetivo principal diseñar una metodología didáctica utilizando la herramienta Graspable Math para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de matemáticas. Esta propuesta se fundamenta en un enfoque mixto, utilizando encuestas, entrevistas y validación de expertos, con una población de 145 actores educativos. La autora identifica que una de las principales debilidades del rendimiento académico de los estudiantes es la dificultad para resolver problemas matemáticos en álgebra y ecuaciones que dicha información también se refleja en PISA y Ser Bachiller. Para ello se implementa la herramienta digital Graspable Math que permite al estudiante seguir pasos estructurados desde la comprensión del enunciado hasta la verificación de resultados. Se resalta que el uso de este recurso digital no solo mejora la motivación y la comprensión

conceptual, sino que también fortalece la interacción docente – estudiante en entornos digitales.

En la ciudad de Otavalo en el artículo “Integración de Herramientas Tecnológicas y Gamificación para Fomentar el Aprendizaje Activo en estudiantes de Bachillerato” se enfoca en identificar las estrategias efectivas que puedan implementarse en la Gamificación. Según Castillo et al. (2023):

En la era digital en la que nos encontramos, la educación se ha convertido en un terreno fértil para la innovación, buscando estrategias efectivas que fomenten un aprendizaje activo y comprometido en los estudiantes de bachillerato. Un enfoque que ha ganado considerable atención es la integración de herramientas tecnológicas y la gamificación en el aula, una combinación que promete no solo mejorar la participación de los estudiantes, sino también potenciar su comprensión y retención de contenidos. (p. 1207).

Los autores desarrollan una revisión bibliográfica de manera exhaustiva con el fin de explorar cómo la combinación de herramientas tecnológicas y técnicas de gamificación pueden fomentar el aprendizaje activo en estudiantes de bachillerato. Mediante un análisis de literatura académica internacional y nacional, los autores identifican estrategias pedagógicas por parte del docente y prácticas innovadoras orientadas a mejorar el rendimiento estudiantil.

Se destaca que al utilizar herramientas como Kahoot, Classcraft, Quizlet, Scratch y Minecraft ayudan a aumentar de manera significativa la motivación, la atención y participación de los estudiantes dentro del aula de clase en el área de matemáticas y estas herramientas son utilizadas por los docentes por su capacidad de convertir actividades ordinarias en experiencias lúdicas, interactivas y colaborativas.

Además, los autores también destacan la realidad aumentada y realidad virtual que facilitan la comprensión de conceptos abstractos, lo cual resulta beneficioso en la asignatura de Matemáticas, sin embargo los autores reconocen que la efectividad de las estrategias activas y visuales dependerá de la formación docente, que exista un diseño pedagógico adecuado al entorno y equidad en el acceso a la tecnología y para ellos enfatizan la necesidad

de capacitar a los docentes en el uso didáctico de los recursos digitales desde una perspectiva curricular y metodológica.

En la ciudad de Guayaquil en el artículo “Integración Efectiva de Aplicaciones Informáticas para Potenciar el Aprendizaje de las Matemáticas en Bachillerato” publicado en la Revista Científica Sinapsis, tiene como objetivo evaluar el impacto del uso de aplicaciones digitales como GeoGebra, Khan Academy y Desmos en el rendimiento académico y la motivación de estudiantes en el nivel de Bachillerato. Según Machado et al. (2024):

En el contexto educativo actual, la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza se ha convertido en una necesidad imperativa. La educación matemática no es ajena a esta tendencia, y la incorporación de aplicaciones informáticas promete transformar la manera en que los estudiantes interactúan con los conceptos matemáticos. Diversos estudios han demostrado los beneficios de utilizar tecnologías digitales en el aula, destacando mejoras en el rendimiento académico y en la motivación de los estudiantes. (p. 2).

Los autores destacan que, en la actualidad, la integración de las TICs constituye un componente indispensable en los procesos educativos sobre todo en el área de Matemáticas. Las TICs se han convertido no solo en un complemento sino también en una necesidad estructural que al momento de introducirlas en el aula de clases se puede lograr la interacción de los estudiantes con los conceptos matemáticos, los autores reconocen el papel activo del estudiante en la construcción del conocimiento coherente con los enfoques constructivistas y socioconstructivistas del aprendizaje, además benefician pedagógicamente el rendimiento académico y motivacional de los estudiantes.

La integración de aplicaciones informáticas favorece a los docentes permitiendo lograr clases interactivas audiovisuales y personalizadas ya que de esta forma podrán obtener buenos resultados en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes, por ello es muy importante que los docentes se fortalezcan en cuanto a conocimientos en recursos digitales y así aplicar estrategias innovadoras en las clases del área de matemáticas.

En Riobamba Vásquez (2022), en su tesis de maestría titulada “Estrategias de aprendizaje microlearning como fundamento para el diseño de actividades en entornos virtuales de aprendizaje del área de matemáticas en la Unidad Educativa Carlos Cisneros.”, demostró que el uso de estrategias microlearning aplicadas mediante recursos digitales y entornos virtuales puede mejorar de manera significativa el aprendizaje de operaciones matemáticas al transformar la enseñanza tradicional en una experiencia activa, visual y motivadora para los estudiantes.

La autora se enfoca en determinar la incidencia del uso de estrategias de aprendizaje microlearning aplicadas mediante entornos virtuales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las operaciones matemáticas, dicha investigación emplea un diseño cuasi-experimental donde se evidenció que al aplicar la estrategia de organización obtuvo mejores resultados que la estrategia de elaboración en la cual la autora determina que el aprendizaje de los estudiantes mejora cuando el docente presenta contenidos breves, visuales y dinámicos, lo cual es propio del microlearning en comparación con los métodos tradicionales. Para ello la autora diseña una guía de aplicación de estrategias de microlearning en la cual integra recursos digitales interactivos como Wordwall, Liveworksheets, Cokitos y Árbol ABC, estas aplicaciones permiten crear actividades breves e interactivas y que permitirán despertar la motivación al estudiante logrando un aprendizaje más significativo.

La investigación citada determina que el uso sistemático de estrategias digitales como microlearning potencian el rendimiento académico de los estudiantes fomentando el interés en el área de matemáticas y permite la transformación de la enseñanza tradicional del docente a una enseñanza más interactiva y centrada en el estudiante.

El estudio realizado de Chacón & Pincha (2023), “Las Tic en la evaluación de aprendizajes en el área de matemática” tuvo como objetivo principal aplicar herramientas tecnológicas en la evaluación del área de Matemática en estudiantes de Educación Básica. A pesar del nivel educativo abordado, el estudio ofrece datos relevantes que aportan al nivel de Bachillerato, específicamente en el uso de recursos digitales como agentes de innovación evaluativa.

En la investigación utilizaron un enfoque cualitativo y método inductivo, centrado en la observación directa del uso de herramientas tecnológicas durante la evaluación; las autoras trabajaron con el recurso de Liveworksheets, que por ser una plataforma interactiva demostraron que reduce el estrés y la ansiedad que se generaba en las evaluaciones tradicionales del uso del papel, convirtiéndose en una experiencia interactiva, lúdica y motivadora para los estudiantes.

El estudio confirma que la incorporación de las TICs permite diversificar los instrumentos evaluativos, ofreciendo diferentes alternativas como cuestionarios, ejercicios prácticos de audio y video y evaluaciones formativas, dichas alternativas no solo ayudan al estudiante a obtener mejores resultados en rendimiento académico sino que también mejoran la creatividad del docente con proyecciones de innovación en la cual sean capaz de valorar la práctica y rapidez que tienen las herramientas tecnológicas al momento de adoptar contenidos a diferentes niveles de comprensión, ritmo de aprendizaje y evaluación de los estudiantes.

Este proyecto contribuye a la tesis en el fortalecimiento del aprendizaje matemático mediante la aplicación de estrategias evaluativas demostrando que la tecnología cuando se la aplica de manera correcta mejora tanto la enseñanza como la evaluación obteniendo mejores resultados para el estudiantado. Además, ofrece un modelo para diseñar instrumentos de evaluación digitales en el contexto de bachillerato en el área de matemáticas.

1.2. Desarrollo Teórico y Conceptual

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas son procedimientos flexibles y adaptativos que incluyen técnicas u operaciones específicas en función de condiciones y contextos para solucionar problemas y demandas académicas, las cuales requieren de la aplicación de competencias metacognitivas para el logro de los aprendizajes, de no ser así, se confundiría con simples técnicas. Por esta razón, las estrategias didácticas equivalen a mantener una relación estrecha con el desarrollo de las habilidades y destrezas. (Quemé, 2022).

En este sentido las estrategias didácticas no son simples técnicas o procedimientos automáticos, sino que son conjuntos de acciones pedagógicas intencionales, flexibles y adaptativas que responden a diversas condiciones del entorno educativo. Una estrategia didáctica está directamente relacionada con el uso de competencias metacognitivas, tanto por parte del docente como del estudiante. Las estrategias no solo buscan transmitir conocimientos, sino también desarrollar habilidades y destrezas, convirtiéndose así en un instrumento que potencia el pensamiento crítico, autonomía y la resolución de problemas.

Para Ríos & Navarrete (2023) citado por Orellana, 2017, los docentes hacen uso de estrategias didácticas para desarrollar los contenidos de un programa y transformarlos en un concepto con significado, a este proceso se le llama trasposición didáctica, porque es la herramienta que permite traspasar la información de manera didáctica.

Las estrategias resultan relevantes en la enseñanza de matemáticas en bachillerato, donde el docente debe adaptar sus estrategias para que los estudiantes no solo comprendan fórmulas, sino que comprendan significados abstractos, resuelvan situaciones reales en base a su entorno y desarrollen habilidades. Por ello las estrategias didácticas deben estar diseñadas con una visión pedagógica profunda y contextualizada, promoviendo aprendizajes activos y significativos.

Las estrategias didácticas basadas en las TIC es un aspecto estudiado en el área pedagógica que incluye la enseñanza de las matemáticas, resultando interesante e importante para fortalecer el desempeño académico y reducir los elevados índices de fracaso escolar.

Las estrategias innovadoras actúan como una mejora continua de la enseñanza en la que se pueden aplicar recursos que se puedan adaptar al entorno y realidad del estudiante en la que su aplicación debe ser flexible, dinámico y creativo, además, son actividades que representan la capacidad de innovar el arte pedagógico al momento de transmitir sus contenidos buscando múltiples alternativas de enseñanza para captar la atención de los estudiantes.

Tipos de estrategias didácticas

Las estrategias didácticas fomentan la proporción de motivación, información y orientación para el logro de objetivos y a su vez permitan responder a las distintas

necesidades y finalidades que se requieran, la finalidad de las estrategias didácticas es recuperar conocimientos previos, repasar un tema o promover la enseñanza situada y, además son procedimientos mentales que el estudiante sigue para aprender. (Mora et al., 2022).

Es importante tener en cuenta que las estrategias son más que técnicas o recursos, es decir son estructuras pedagógicas flexibles, contextualizadas y cognitivamente activadoras, que permiten alcanzar objetivos de manera significativa y a su vez fomentar la enseñanza – aprendizaje de los estudiantes. Al hablar de enseñanza – aprendizaje existen diferentes tipos de estrategias en las cuales se enmarcan las siguientes:

Estrategias de enseñanza: Las estrategias de enseñanza son métodos, procedimientos o recursos utilizados por los profesores para conseguir que sus alumnos logren aprendizajes significativos. (Montagud, 2024).

Estas estrategias permiten al docente crear clases activas es decir que exista participación por parte de los estudiantes y que además cuenten con mayor facilidad de comprensión de conceptos abstractos. Además, estas estrategias deben ser aplicadas con conocimientos previos parte del docente el cual debe seleccionar qué estrategias de enseñanza puede aplicar de acuerdo con el entorno de los estudiantes. Es importante que el docente cuente con las competencias respectivas para desempeñar su rol dentro del aula y de esa manera tener un ambiente de aprendizaje significativo.

Las estrategias de enseñanza van de la mano con los estilos pedagógicos del maestro (directivo, tutorial, planificador, investigativo) que caracterizan sus modos de enseñanza; con las formas como ejercita la comunicación en el aula, de la determinación de su función social y cultural como maestro; con su postura como aquel que impone verdades absolutas o aquel que se convierte en un facilitador o guía de los aprendizajes. (Vásquez F. , 2010, p. 22).

Las estrategias de enseñanza más comunes que aplican los docentes dentro del aula son: ilustraciones, objetivos, presentación previa, debates y discusión dirigida, talleres, clases prácticas, resolución de problemas, aprendizaje cooperativo, simulación pedagógica.

Estrategias de aprendizaje: La estrategia de aprendizaje es un conjunto de acciones que el estudiante articula, integra y adquiere en la resolución de problemas o en el cumplimiento de objetivos apoyados en el pensamiento crítico mismos que coadyuvan en la construcción de conocimientos y en la formación académica. (Vargas Murillo, 2020).

En este sentido las estrategias de aprendizaje son un conjunto de acciones organizadas que el estudiante puede poner en práctica al momento de querer alcanzar metas cognitivas como en la resolución de problemas o adquisición de conceptos abstractos, además; el estudiante no solo recibe la información, sino que también puede avanzar en la comprensión y en el desempeño académico. El pensamiento crítico es uno de los puntos clave en esta estrategia puesto que implica el análisis, comparación, evaluación de evidencias y aplicación de conocimientos previos.

Las estrategias de aprendizaje cumplen un papel importante porque no solo contribuyen a resultados inmediatos, sino que también tienen un impacto académico a largo plazo y además actúan como intermediarios entre el estudiante y la información que recibe logrando así la comprensión a través de la implementación de mapas mentales duraderos y transferibles con estructuras aplicables en diferentes contextos o situaciones.

Por otro lado, Camizán et al. (2021) hace referencia a las estrategias de aprendizaje como:

Las estrategias de aprendizaje bien establecidas por el docente permiten a los estudiantes un mayor conocimiento, debido a que podemos considerarlas como las herramientas fundamentales para la enseñanza. Fomentando así el desarrollo óptimo de las habilidades cognitivas y metacognitivas. La enseñanza y el aprendizaje son procesos que se presentan juntos, por lo tanto, las estrategias que se emplean para la instrucción inciden en los aprendizajes. (p. 2).

Estas estrategias de enseñanza y aprendizaje se emplean para facilitar y optimizar el proceso educativo ya que promueven una comprensión profunda y significativa en los estudiantes. Estas estrategias incluyen actividades, recursos y enfoques pedagógicos diseñados para adaptarse a las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Estrategias digitales

Las estrategias digitales han sido definidas como la integración de las diversas estrategias educativas y las tecnologías de la información y comunicación (TICs), con el propósito de promover el trabajo activo, colaborativo e interactivo de educadores y educandos al mismo tiempo que se potencia el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Gérman et al., 2022)

Las estrategias digitales no son solo herramientas tecnológicas, sino un enfoque metodológico que busca dinamizar el aprendizaje a través de la colaboración, interacción y construcción activa del conocimiento. Además, las estrategias digitales radican en cómo se utilizan para transformar el aula en espacios más flexibles, creativos y centrados en el estudiante.

Las estrategias digitales implican un compromiso por parte del docente al momento de diseñar experiencias de aprendizaje significativas y adaptadas al entorno de los estudiantes. “Las estrategias digitales engloban un conjunto de recursos utilizados para alcanzar diversos objetivos en distintos ámbitos, tanto profesionales como académicos” (Borja, 2024, p. 1218).

En este sentido las estrategias digitales son conjuntos estructurados de acciones y recursos que se diseñan con un propósito determinado y que hacen uso de la tecnología de forma innovadora; su implementación debe responder a las necesidades reales de los entornos de aprendizaje en la cual deben ser dinámicos, personalizados e inclusivos.

Por otro lado, las estrategias digitales tienen un papel importante en el ámbito profesional puesto que se emplean para capacitar, organizar procesos, comunicar y tomar decisiones, esto implica que las estrategias no solo mejoran el proceso de enseñanza – aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes como ser participativos en el mundo laboral y social.

Comprender las estrategias como un conjunto de recursos orientados a fines específicos permite ampliar el potencial educativo, ya que no se trata de utilizarlas por ser tecnológicas e innovadoras más bien se trata de integrarlas con el propósito de transformar los procesos educativos en experiencias significativas y contextualizadas.

Estrategias para aprender matemáticas

Estrategia para el aprendizaje activo y visual: La estrategia del aprendizaje activo hace que los estudiantes analicen contenidos de manera significativa a partir de su interacción con el entorno.

La estrategia para el aprendizaje activo se encuadra dentro de las metodologías de aprendizaje constructivista y consiste en utilizar técnicas de instrucción que involucren a los estudiantes en el proceso de su propio aprendizaje a través de actividades como escribir, leer, hablar, discutir, investigar, manipular materiales, realizar observaciones, recopilar y analizar datos, sintetizar o evaluar elementos relacionados con el contenido tratado en el aula, entre otros aspectos. (Restrepo & Waks, 2018).

Esta estrategia promueve la participación directa del estudiante donde el docente ya no tiene el rol de mediador que el transmite conocimientos, sino que sería una guía o facilitador en los procesos de enseñanza – aprendizaje. Este tipo de estrategia promueve la participación directa de los estudiantes, es decir, que podrán reflexionar de manera crítica, interactuar con el conocimiento y tomar decisiones de manera consciente durante el proceso de aprendizaje; además esta estrategia al momento de que el docente la implemente en el aula permitiendo que potencie e innove las clases dentro de las aulas con la ayuda de recursos digitales como plataformas interactivas, aplicaciones o herramientas de gamificación educativas, que le permita al docente enseñar de acuerdo a los distintos estilos y ritmos de los estudiantes.

El aprendizaje activo se desarrolla mediante estrategias de participación e interacción docente - estudiante de modo efectivo, para que así el estudiante se involucre en su propio aprendizaje y desde el conocimiento de contenidos y teorías, piense de manera crítica sobre perspectivas y acciones emprendidas. (Jimpikit et al., 2024). En base a este contexto para Zaidín (2024) el aprendizaje activo ofrece ventajas significativas para los estudiantes:

Los estudiantes pueden participar de forma activa y obtener mejores resultados en cuanto a sus calificaciones a través de la retención de conocimientos.

Fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas: Los estudiantes involucrados en este tipo de aprendizaje desarrollan habilidades de pensamiento crítico al enfrentarse a tareas que requieren análisis y síntesis.

Promueve la colaboración: El aprendizaje activo suele incluir actividades grupales, lo que fomenta el trabajo en equipo y las habilidades de comunicación.

Aumenta la motivación de los estudiantes: Las actividades de aprendizaje activo pueden incrementar la confianza y motivación de los estudiantes, ya que se sienten más involucrados en su propio proceso de aprendizaje.

De la misma manera Zaidín argumenta las estrategias del aprendizaje activo que el docente puede aplicar dentro del aula:

Formular preguntas abiertas que permitan la reflexión y el análisis, en lugar de buscar respuestas de memorización, más bien que el estudiante pueda crear un criterio formado a través de su propio análisis. Además, el estudiante puede utilizar herramientas interactivas que permitan promover la colaboración y la participación de los estudiantes.

Proporcionar retroalimentación constructiva: Ofrecer comentarios oportunos y detallados que ayuden a los estudiantes a identificar sus fortalezas y áreas de mejora, guiándolos hacia un aprendizaje más profundo.

Promover la metacognición: Alentar a los estudiantes a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, estableciendo metas, monitoreando su progreso y ajustando sus estrategias en consecuencia.

Además, se puede utilizar la tecnología como el uso de plataformas y aplicaciones interactivas de colaboración y comunicación que permitan al docente gestionar y compartir recursos hacia los estudiantes con la finalidad de fortalecer su aprendizaje y que desarrollen habilidades digitales y tecnológicas adaptadas a su ritmo y estilo y a su vez se conviertan en personas activas y creativas. Dentro del área de matemáticas según Meza et al. (2024):

El aprendizaje activo en matemáticas es una metodología educativa centrada en la participación directa y la colaboración de los estudiantes en el proceso de

aprendizaje. A través de estrategias como el trabajo en grupos pequeños, discusiones dirigidas y ejercicios prácticos, los alumnos tienen la oportunidad de explorar conceptos matemáticos, aplicar conocimientos a situaciones del mundo real y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. (p. 1017).

Para Meza et al., (2024) la estrategia de aprendizaje activo en matemáticas tiene enfoques que permite fomentar una mayor participación de los estudiantes promoviendo sus habilidades críticas y analíticas esenciales. Estos enfoques son el aprendizaje basado en problemas en la cual los estudiantes trabajan en equipo con el objetivo de analizar datos, identificar la problemática y dar una solución efectiva. De la misma manera se habla de un aprendizaje cooperativo en la cual los estudiantes podrán resolver problemas mediante el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Por otro lado, el enfoque basado en proyectos permite fomentar la investigación, resolución de problemas y el pensamiento crítico. Esta estrategia no solo permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas de manera significativa, sino que también ayudará al docente tener una clase creativa e innovadora que logre la motivación, participación y el interés de los estudiantes para así mejorar el rendimiento académico de cada uno de ellos.

Estrategia para el aprendizaje por descubrimiento: El aprendizaje por descubrimiento es un aprendizaje activo y constructivo de tal forma que el individuo construye nuevos conceptos basándose en conocimientos y experiencias vividas, además da lugar a la curiosidad, explorando y comprendiendo el entorno de manera autónoma; tanto la curiosidad como la autonomía son fundamentales en el proceso del aprendizaje por descubrimiento, además, la interacción entre el educador y el estudiante es indispensable a través de un lenguaje esencial como herramienta cognitiva para el pensamiento y la organización de conocimientos previos. Según Bruner “El aprendizaje por descubrimiento es el mejor medio para estimular el pensamiento simbólico y creatividad del individuo” y además enfatizaba que la educación debe promover el desarrollo de habilidades para resolver problemas y fomentar el pensamiento crítico y creativo.

El aprendizaje por descubrimiento es una metodología que pretende que el alumno relacione conceptos, busque los conocimientos y asimile esa información, incorporándola de ese modo a sus aprendizajes previos. Con todo ello, el niño creará

las herramientas necesarias para ir construyendo sus propios conocimientos. El maestro se convierte, por tanto, en un guía durante el desarrollo del estudiante, orientándolo en el proceso de búsqueda de resolución de los problemas y temas planteados. (UNIR, 2022).

En base a este contexto hay que tener en cuenta que los estudiantes experimentan ciertas dificultades en cuanto a los conceptos abstractos sin embargo a través del aprendizaje por descubrimiento siendo una metodología centrada en el constructivismo y el aprendizaje significativo, es posible que el estudiante se convierta en constructor activo de su conocimiento es decir capaz de relacionar conceptos y buscar información para luego convertirla en una reconstrucción de conocimiento que no se limite a la memorización tradicional sino más bien que el estudiante contextualice y se convierta en un investigador con pensamiento crítico y con la capacidad de resolver problemas por sí solo; de esta manera se logran aprendizajes significativos y duraderos a través de la exploración, indagación, observación y conexión con conocimientos previos.

Este enfoque también habla del rol del docente quien se convierte en una guía fundamental de contenidos, el docente como orientador o mediador organiza la clase en la que los estudiantes aprendan en base a la participación activa, diseña preguntas, situaciones o problemas interesantes la cual hace que despierte la curiosidad del estudiante y el educador ayuda en el proceso de exploración proporcionando los materiales adecuados, dando aliento a los estudiantes para que logren su objetivo, además al aplicar el aprendizaje por descubrimiento en el aula también se está aplicando los pasos del métodos científico (observación, formulación de preguntas, hipótesis, experimentación, análisis de datos y conclusiones).

Además, el docente tiene como recurso el uso de herramientas digitales que le permite potenciar tanto la enseñanza como el aprendizaje del estudiante facilitando el descubrimiento autónomo y significativo.

El aprendizaje por descubrimiento sirve para:

- Incentivar al estudiante que tengan pensamiento crítico en la que puedan plantear por sí solos la hipótesis para luego tratar de confirmarlas de manera sistemática.

- Estimula la seguridad y autoestima tanto del docente como estudiante potenciando la solución activa y creativa de los problemas.
- Permite potenciar la metacognición.
- Supera las limitaciones del aprendizaje tradicional.

Existen varias técnicas o estrategias en las que el docente puede aplicar en el aula mediante el aprendizaje por descubrimiento como Proyectos que se pueden realizar a través del entorno, talleres en la que puedan aplicar pasos del método científico, rutinas de debates o de intercambio de ideas que permitan al estudiante llegar a una solución en base a un problema propuesto por el docente.

La Universidad de La Rioja (2022) menciona algunos ejemplos de aprendizaje por descubrimiento:

Experimentos científicos: En una clase de ciencias, los estudiantes pueden investigar el ciclo del agua realizando un experimento donde simulan la evaporación y condensación utilizando un recipiente con agua, una fuente de calor y una tapa. A medida que observan el proceso, descubren cómo funciona el ciclo y pueden formular sus propias conclusiones.

Estrategia de evaluación formativa interactiva: La evaluación formativa es un proceso colaborativo entre estudiantes y docentes que comparten objetivos de aprendizaje, donde el docente evalúa continuamente el progreso hacia estos objetivos para alcanzar las metas establecidas (Luján & Bejarano, 2024) citado por Hidalgo 2021. La evaluación formativa es una interacción continua entre docente y estudiante en base al cumplimiento de objetivos que se quiere lograr en la enseñanza – aprendizaje, además fortalece el proceso educativo al momento de utilizar herramientas tecnológicas de aprendizaje para la evaluación de los estudiantes. Este tipo de estrategia permite identificar fortalezas, dificultades, avances y oportunidades de mejoramiento, de tal manera que el docente diseña instrumentos en base a los resultados que obtenga en la evaluación aplicada y permite el monitoreo del progreso del estudiante de forma continua.

En la evaluación formativa se pueden aplicar rúbricas, listas de cotejo, portafolios, autoevaluaciones y coevaluaciones que con la ayuda de la tecnología se pueden utilizar

aplicaciones como Quizizz, Google Forms, Liveworksheets, Kahoot, etc, que permiten recolectar datos del progreso del estudiante de forma dinámica, interactiva, visual y accesible. Además, se deben establecer criterios de desempeño claros y metas de aprendizaje de tal forma que los estudiantes entiendan y comprendan cómo pueden lograr los objetivos. En el área de matemáticas la evaluación formativa se convierte en un recurso indispensable para dar acompañamiento pedagógico al estudiante en procesos tales como resolución de problemas o razonamiento lógico; el docente podrá brindar retroalimentación oportuna y apoyo personalizado, y de esta manera ayudará a fortalecer contenidos abstractos.

Profuturo (2024) menciona algunas características de la estrategia de evaluación formativa como la retroalimentación inmediata y continua de las estrategias y consolidación de conocimientos, así como también la identificación de las áreas donde el estudiante necesita apoyo y adaptación. La motivación se considera como una característica fundamental en los estudiantes para lograr así un mejor rendimiento académico con la ayuda de diversas herramientas o métodos que les permita recopilar información como cuestionarios, encuestas, entrevistas, y herramientas digitales como Google Forms, Kahoot y Padlet, que facilitan la evaluación interactiva y en tiempo real.

Estrategia de la gamificación: La Gamificación es una estrategia que hoy en día está siendo aplicada en el ámbito educativo con la finalidad de promover una educación interactiva e innovadora. “La gamificación es la aplicación de recursos propios de los juegos (diseños, dinámicas, elementos, etc.) en contextos no lúdicos, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación, para la consecución de objetivos concretos” (Teixes, 2015, p. 6).

En este sentido, el juego se utiliza en la educación como estrategia que permite la motivación y desenvolvimiento dinámico de los estudiantes con la finalidad de fortalecer sus conocimientos utilizando diferentes entornos tecnológicos.

La Gamificación (también llamada ludificación) es un término que se utiliza para describir aquellas características de un sistema interactivo que tienen como objetivo motivar y comprometer a los usuarios finales a través del uso y la mecánica de estímulos comúnmente incluidos en los juegos. (Martínez & Ríos, 2019, p. 116).

Esta estrategia no solo se trata de jugar sino de fomentar compromiso activo en los estudiantes con la finalidad de diseñar experiencias pedagógicas interactivas y motivadoras. También se define a la Gamificación como una técnica de aprendizaje ya que al momento de que el docente introduce en el aula este tipo de estrategia basada en el juego, genera mejoras en la habilidad de comprensión de conocimientos de los estudiantes e incentiva curiosidad y compromiso de superación o satisfacción personal.

La Gamificación en el área de las matemáticas, permite la transformación del aula en un entorno dinámico, interactivo y positivo; se puede incluir estrategias de insignias, puntos o niveles que permitan crear experiencias de aprendizaje, reduciendo el contenido matemático y genere un aumento de pensamiento crítico, estratégico y aprendizaje autónomo.

Además, se puede integrar con recursos didácticos digitales como Kahoot, Wordwall, Juego Poki, etc., así como también brinda herramientas para evaluaciones formativas como Liveworksheets.

La Gamificación también es utilizada para la inclusión educativa y se adapta a diferentes estilos de aprendizaje de cada estudiante, y se alinea a las teorías de aprendizaje como es el constructivista y sociocultural porque promueven la participación significativa, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas.

Recursos didácticos

Los recursos didácticos son herramientas útiles para la enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, Villacreses et al. (2017) menciona que:

Los recursos didácticos son un conjunto de elementos que facilitan la realización del proceso de enseñanza y aprendizaje, los cuales contribuyen a que los estudiantes logren el dominio de un conocimiento determinado, al proporcionarles experiencias sensoriales representativas de dicho conocimiento.

Es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado para facilitar el desarrollo de las actividades formativas. Los recursos educativos que se

pueden utilizar en una situación de enseñanza y aprendizaje pueden ser o no medios didácticos. (p. 4).

Los recursos didácticos son instrumentos mediadores para el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes que les genera múltiples experiencias sensoriales y cognitivos, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje de cada uno de ellos, además los recursos didácticos no solo se ven en el área tecnológico también se consideran los materiales físicos manipulativos que permitan cumplir con el objetivo de la clase. Los recursos didácticos también tienen su propia clasificación:

Material permanente de trabajo, informativo, ilustrativo, experimental y tecnológico.

En el libro de Calvo (2006) menciona que “un recurso didáctico es todo medio instrumental que ayuda o facilita la enseñanza y posibilita la consecución de los objetivos de aprendizaje que se pretenden”, en el caso de los docentes deben seleccionar qué recursos pueden dar soporte didáctico al momento de dirigir su clase es importante tener en cuenta ciertos elementos como la asignatura a enseñar, las necesidades del aprendizaje del estudiante, el entorno y tiempo disponible para aplicar el recurso.

Además, estas herramientas deben ser visibles, sencillas, dinámicas e interesantes para el estudiante. Los recursos didácticos deben verse como unidades de aprendizaje apoyados en un ámbito de fácil aprendizaje que contribuyen a la tarea del docente.

Recursos digitales

Los recursos digitales es un medio adaptable para facilitar el acompañamiento que brinda el docente al momento de impartir sus clases y de esta manera facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual permite desarrollar habilidades y destrezas, siempre que se haga un uso adecuado, además, contribuye a la formación integral de cada individuo. (Veloz et al., 2023).

Los recursos digitales son herramientas fundamentales dentro de la educación, puesto que proporcionan una amplia gama de recursos para ayudar en la enseñanza – aprendizaje no solo de los estudiantes, sino que también se han convertido en instrumentos primordiales a la hora de impartir sus clases. Estas herramientas permiten que las prácticas metodológicas

educativas se ajusten a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante, ofreciendo a los maestros recursos que les permiten apoyar y dirigir a los alumnos de manera más eficaz. Un recurso digital puede ser cualquier elemento que esté en formato digital y que se pueda visualizar y almacenar en un dispositivo electrónico y consultado de manera directa o por acceso a la red. (Cobeña et al., 2024).

Los recursos digitales pueden ser flexibles, didácticos, interactivos y ajustables para atender las particularidades de cada estudiante, ofreciendo actividades interactivas como simuladores, vídeos didácticos y plataformas educativas en línea y contenido audiovisual; que permitan fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje y hacer que las clases sean más dinámicas y atractivas, manteniendo a los estudiantes inspirados y comprometidos.

Los recursos digitales se pueden clasificar en: Plataformas, Contenidos Digitales, Sistemas de Comunicación y Herramientas para actividades; cada uno de estos recursos son de gran utilidad sobre todo en el área de matemáticas puesto que el docente enriquece los conocimientos previos de los estudiantes y estos a su vez podrán obtener mejor entendimiento de aquellos conceptos que en su momento no le resultaron claro, además el docente debe tener en cuenta que cada herramienta que desee aplicar dentro del aula debe ser planificada con un objetivo claro para que el estudiante no solo vea el recurso como una diversión sino más bien que entienda que es una herramienta fundamental que le servirá para fortalecer su aprendizaje y mejorar su rendimiento académico.

Adaptación de recursos matemáticos en la enseñanza de las matemáticas

Se plantea que es necesario adaptar la enseñanza de las matemáticas a los recursos didácticos digitales, lo que genera en los estudiantes una predisposición mental para recibir los nuevos conocimientos de aprendizaje. Es decir, que la metodología sustentada en los recursos digitales estimula la capacidad para resolver ejercicios propuestos, también se logra relacionar conceptos científicos y datos o símbolos matemáticos que actúan como base en un proceso de aprendizaje guiado por la resolución de problemas significativos especialmente aplicado en el subnivel de educación superior. (Delgado et al., 2023).

El uso de los recursos digitales para la enseñanza matemática favorece la comprensión de los conceptos matemáticos abstractos facilitando un mayor interés,

motivación y participación en el aprendizaje matemático; cuando los estudiantes se enfrentan a contenidos en los que utilicen tecnología, se activan procesos cognitivos como el razonamiento lógico, pensamiento crítico y resolución de problemas.

La Gamificación como recurso para el aprendizaje de las matemáticas

La Gamificación es una herramienta que permite a las matemáticas ser interactivas y accesibles para los estudiantes sobre todo al momento de trabajar con juegos dinámicos que aseguran un proceso de enseñanza transformador y los educadores mediante sus prácticas o estrategias pueden hacer que las matemáticas sean divertidas fomentando la motivación, el pensamiento crítico y la colaboración. (Martínez J. , 2025).

La Gamificación representa una de las estrategias pedagógicas que busca transformar la enseñanza tradicional en enseñanza innovadora y que contribuye el aprendizaje matemático desde una perspectiva interactiva esto hace que el estudiante desarrolle su pensamiento lógico – matemático reduciendo el estrés emocional de los mismos. Dentro de la gamificación existen dinámicas de juegos en la que exige la aplicación de conocimientos para la resolución de problemas y toma de decisiones; además se alinea al aprendizaje cooperativo y a las teorías de Vygotsky, en la que se destaca la interacción social en el proceso de aprender.

El rol de la tecnología y sus recursos digitales en la educación STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics).

Las calculadoras gráficas, simuladores, software de modelado y demás aplicaciones especializadas permiten que los estudiantes puedan explorar conceptos difíciles de entender en el área de ciencias exactas, estas herramientas no solo facilitan la comprensión de temas abstractos, sino que también fomentan la autonomía en el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes experimenten y prueben soluciones por sí mismos. (Herrera et al., 2024).

En el nivel de bachillerato en el área de matemáticas existen simuladores o aplicaciones que facilitan la visualización y manipulación de conceptos complejos como derivada, integrales, funciones, logaritmos o trigonometría, promoviendo un aprendizaje y comprensión significativa más concreta. Los recursos como GeoGebra o Desmos permiten que el estudiante interactúe de forma dinámica aquellos contenidos que a veces por falta de

retroalimentación no logran entender y ellos a su vez se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje.

Recursos didácticos digitales en la enseñanza de las matemáticas

(Yupa & Jaramillo, 2022) mencionan que las reflexiones pedagógicas actuales se centran en proponer nuevas propuestas que integren nuevos enfoques pedagógicos y avances tecnológicos en el docente-alumno vs la forma de enseñar y de aprender. Por ello, se han estudiado modelos desde cada uno de sus principios en busca de alternativas que optimicen la labor educativa, en beneficio de todas las partes involucradas en el proceso. Se menciona 3 modelos pedagógicos: la escuela tradicional, la escuela activa y la pedagogía del diálogo.

En este sentido las Tics permiten la facilidad de comprensión de la asignatura de matemáticas puesto que permite resolver situaciones de la vida real y los docentes utilizan estos recursos con la finalidad de promover experiencias con presentaciones claras de contenido que promueven el pensamiento creativo e interdisciplinario. Para que los estudiantes tengan la facilidad de utilizar recursos didácticos digitales es importante que el docente se capacite en la aplicación de estrategias digitales y que puedan obtener buenos resultados como la motivación de los estudiantes.

El buen uso de los recursos conlleva a que el estudiante en base a sus propias experiencias matemáticas esté en la capacidad de crear nuevos contenidos con ayuda de la tecnología y que, además, puedan generar grupos de apoyo interactivos en la que puedan experimentar nuevos aprendizajes de otros lugares.

Aprendizaje matemático en Bachillerato

Las matemáticas están actualmente presentes en el mundo con objetivos diferentes que pueden ser aplicados en diferentes asignaturas ya sea mediante enseñanza tradicional como en situaciones de la vida real. El MINEDUC (2016) menciona que “La Matemática es una ciencia formal que se vale de un lenguaje simbólico para el manejo sencillo y eficiente de diversos temas que se analizan en esta área y que están vinculados a situaciones de la cotidianidad”, esto quiere decir que las matemáticas a pesar de ser una ciencia abstracta permiten representar, modelar y resolver situaciones cotidianas de la vida diaria. Según (Pelcastre & Cáceres, 2025):

La Matemática educativa, se encarga del estudio de los fenómenos didácticos ligados al saber matemático que, en el ámbito de los procesos de enseñanza y aprendizaje, permite a los alumnos construir conocimientos a través de la resolución de situaciones problemáticas, que despierten su interés y su deseo de búsqueda de soluciones. Apoyada con la evolución de los conocimientos previos, de esta manera el papel del docente es fundamental para que los alumnos logren desarrollar habilidades para estimar, medir, comunicar, para hacer inferencias y generalizaciones, así mismo disfrute hacer matemáticas desarrollando su creatividad e imaginación. (p. 159).

Esta definición destaca un enfoque pedagógico y constructivista porque destaca el rol del estudiante en la construcción de conocimientos matemáticos despertando el interés para obtener soluciones, este tipo de enfoque coloca al estudiante como protagonista del aprendizaje en el que podrá desarrollar competencias cognitivas a partir de sus propios conocimientos. En cuanto al docente, este actúa como mediador de conocimientos o guía de aprendizaje que diseña ambientes didácticos interactivos de acuerdo con el entorno del estudiante y que ellos puedan desarrollar habilidades de comunicación asertiva de las matemáticas y que serán esenciales para mejorar su rendimiento académico.

El aprendizaje de los estudiantes de bachillerato en el área de matemática es de gran importancia puesto que fortalece la capacidad de analizar, decidir, crear hipótesis y resolver problemas; estas destrezas le permiten al bachillerato comprender diferentes situaciones de la vida real como la tecnología y sus avances. De esta manera el estudiante de bachillerato podrá colaborar, ser creativo y obtener una mejor comprensión del léxico matemático. Hay que tener en cuenta que dentro del aprendizaje de las matemáticas existen dificultades que acarrearán el fracaso escolar que en ocasiones abandonan el estudio, para Espinosa (2024) “la falta de comprensión de los conceptos básicos, la ansiedad matemática y la falta de motivación son los problemas más comunes que enfrentan los estudiantes”, para esto es importante que el docente esté capacitado para identificar y conocer las causas de dichas dificultades y así lograr la motivación de los estudiantes además es importante que los estudiantes cuenten con retroalimentación antes de conocer temas nuevos de la asignatura y esto se logra a través de estrategias fundamentales que le permitan desarrollar su aprendizaje en base al ritmo y estilo que demuestre cada uno de ellos.

Enfoques pedagógicos del aprendizaje matemático

Los enfoques pedagógicos en el aprendizaje matemático se refieren a las diferentes formas en que los profesores pueden guiar a los alumnos a construir sus propios conceptos que además pueden tener diferentes variaciones al momento de solucionar problemas con la ayuda de las matemáticas. Uno de los enfoques que se enmarcan en este estudio de investigación es el constructivismo y el aprendizaje significativo que se refiere al constructor de su propio saber, es decir que es cuando los estudiantes desarrollan una comprensión profunda de conceptos matemáticos a través de sus experiencias y reflexiones. La importancia del constructivismo radica en su capacidad para fomentar un aprendizaje significativo, donde los estudiantes no solo memorizan procedimientos, sino que también comprenden el "por qué" detrás de los conceptos matemáticos, lo que es esencial para su aplicación en contextos del mundo real (Cabrera, 2025).

Cabrera (2025) menciona los principios del constructivismo que se fundamentan en las siguientes teorías:

Teoría de Jean Piaget: Conocido por su teoría del desarrollo cognitivo, argumenta que los individuos construyen su conocimiento a través de etapas de desarrollo, donde cada etapa se basa en la anterior. Esta teoría propone que la enseñanza debe ser adaptable al nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Teoría de Vygotsky: Según Vygotsky, el aprendizaje se fortalece cuando existe colaboración entre estudiantes es decir trabajo en grupo y esto permite que los niveles de comprensión tengan un nivel más alto.

Teoría de Ausubel: Se centra en la importancia de la estructura cognitiva y la asimilación de nuevos conocimientos a través de la conexión con lo que ya se conoce, lo que resalta la necesidad de un aprendizaje significativo en lugar de uno memorístico.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto de la investigación

El tema de estudio se desarrolla en la U. E. “Prof. Cleofé Apolinario O.” del cantón Santa Elena en la Comuna de Río Verde, con la finalidad de innovar una guía metodológica con estrategias y recursos digitales para los docentes que trabajan en el área de matemáticas y puedan así fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato.

2.2. Diseño y alcance de la investigación

El termino diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. El investigador utiliza su o sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto particular o para aportar evidencia respecto de los lineamientos de la investigación. Sugerimos a quien se inicia dentro de la investigación comenzar con estudios que se basen en un solo diseño y, posteriormente, desarrollar indagaciones que impliquen más de un diseño, si es que la situación de investigación lo requiere. (Hernández Sampiere y otros, 2010)

En este estudio se usa la investigación no experimental. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010:

Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en un contexto natural, y posteriormente analizarlos. En un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas. (p. 149)

En relación con la investigación no experimental se determinan qué estrategias y recursos innovadores podemos establecer en la formación de una guía metodológica para que el docente mejore la enseñanza dinamizada en el área de matemática, esto fue posible gracias a que se aplicó tanto la observación del entorno en que se desarrollan las actividades y la recopilación de información a una parte del personal educativo.

Respecto al alcance de la investigación, seleccionamos el de tipo descriptivo, mencionan Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2010):

Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar como son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables. (p. 80)

Esto proporciona al investigador saber de primera fuente en qué situación se halla la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala” en relación con el tema de interés y su problemática, podemos identificar los antecedentes y causas que provocan un desfaz en el aprendizaje matemático de bachillerato.

Toda la información obtenida es de gran ayuda para diagnosticar aspectos positivos y negativos, y así mediante la descripción de estos encontrar alternativas para innovar las estrategias y los recursos académicos.

2.3. Tipo y métodos de investigación

Esta investigación se sustentó en el paradigma pragmático, el cual, se basa en Hernández Sampieri, que el pragmatismo reúne diferentes técnicas cuantitativas y cualitativas permitiendo seleccionar los métodos adecuados respalda el uso combinado de métodos cualitativos y cuantitativos, priorizando la resolución práctica de problemas y adaptándose a las necesidades específicas del contexto. Este paradigma es el más adecuado para la presente investigación, ya que busca generar propuestas aplicables que contribuyan al fortalecimiento del aprendizaje matemático en la Unidad Educativa.

En cuanto al método el cual permite al investigador lograr una meta sin desgastar recursos de más, se selecciona el método inductivo el cual se basa en resaltar acciones particulares o singulares que describen el entorno y al grupo que luego permita proponer y aplicar una respuesta general (teorías o hipótesis), y así finalmente determinar las conclusiones y recomendaciones del tema de este trabajo de titulación.

2.4. Población y muestra

2.4.1. Población

Para este estudio se considera el perfil de los docentes que cumplen con las condiciones para dar clases de bachillerato en el área de las matemáticas, por ello se determina una población de 14 miembros capacitados que presentan sus servicios en la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala” de la comuna Río Verde.

2.4.2. Muestra

Para obtener una muestra representativa de la población a encuestar se aplica el muestreo probabilístico simple, este método de muestreo es el indicado ya que permite al investigador seleccionar a cada individuo por igual a la hora de realizar la recolección de datos. La fórmula usada para determinar la población es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

N tamaño de la población = 14;

n tamaño de la muestra

Z nivel de confianza 95% = 1.96

e nivel de error 5% = 0.05

p ocurrencia positiva 0.5; y q ocurrencia negativa 0.50

$$n = \frac{(1.96)^2 (14) (0.50) (0.5)}{(0.05)^2 (14 - 1) + (1.96)^2 (0.50) (0.50)}$$

$$n = \frac{(53.7824) (0.25)}{0.0025 (13) + (3.8416) (0.25)}$$

$$n = \frac{13.4456}{0.9929}$$

$$n = 14$$

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos, se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

Observación Directa: Se utilizó para identificar el uso actual de estrategias y recursos innovadores en el aula y observar el comportamiento y la interacción de los estudiantes con los elementos didácticos.

Encuestas: Mediante un cuestionario estructurado, se aplicó a docentes utilizando preguntas cerradas y de opción múltiple. Esto permitió conocer el nivel de frecuencia de uso y efectividad de las estrategia y recursos didácticos innovadores en la enseñanza de las matemáticas.

Entrevistas Semiestructuradas: Estuvo dirigida a los principales directivos con el fin de profundizar en sus experiencias, percepciones y barreras en la implementación de estrategias y recursos digitales. Para ello, se utilizó una guía de entrevista, con preguntas flexibles que faciliten un diálogo abierto.

2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información

Para levantar y procesar la información para este estudio se realiza una evaluación articulada de técnicas e instrumentos de investigación, esta actividad se lleva a cabo en la Unidad Educativa “Prof. Cleofe Apolinario Orrala” de la comuna Río Verde, la población son 14 docentes (cumplen con el perfil para esta investigación) que al ser tan pocos es la misma cantidad en la muestra obtenida; además de la participación de las autoridades.

En la observación se trabaja con una lista de cotejo sin intervenir en las clases para identificar estrategias y recursos de aprendizaje, en la encuesta se utiliza un cuestionario de preguntas de elección única que proporcione al investigador datos de relevancia que luego son tabulados, graficados y analizados, por último, en la entrevista a directivos se realiza una guía de entrevista que se lleva a cabo de manera formal para obtener información a nivel general; todo esto garantiza la validez y confiabilidad de los datos.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Guía de observación a docentes de la U.E. “Prof. Cleofé Apolinario O.”

Instrumento de investigación aplicado a 14 docentes de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala” que participaron en la experiencia piloto sobre la innovación de estrategias y recursos en matemáticas de bachillerato:

Tabla 3. *Guía de Observación*

FICHA GUÍA DE OBSERVACIÓN					
Observadora: Carmen Párraga P.			Institución: U.E. “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”		
Participantes: Docentes/matemática			Fecha: Mes de abril/2025		
1) INICIO DE LA ACTIVIDAD	Siempre lo hace	A veces lo hace	Casi nunca	No se aplica	Total de docentes
a) El docente asiste puntualmente a su hora clase	14				14
b) Se preocupa por la organización del salón	12	2			14
c) Acostumbra a dar los saludos o la bienvenida	12	2			14
d) Indica el tema, el objetivo y demás contenidos	4	10			14
e) Plantea si hay dudas antes de comenzar la unidad	10	4			14
f) Ejecuta evaluación diagnóstica en cualquiera de sus formas para medir conocimientos del tema a tratar	5	9			14
2) DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	Siempre lo hace	A veces lo hace	Casi nunca	No se aplica	Total de docentes
a) Relaciona el tema con una experiencia real con el fin de captar la atención y motivar al estudiante	4	10			14
b) Durante la clase permite y realiza preguntas para verificar la comprensión del tema	6	9			14
c) En la explicación del tema utiliza un lenguaje claro y comprensible	10	4			14
d) Muestra dominio y seguridad de su exposición y en la resolución de los ejercicios matemáticos	10	4			14
e) Tiene acceso a un salón dinámico equipado con recursos tecnológicos para innovar el aprendizaje				14	14

f) Hace uso de recursos como: computadora/laptop, proyector, multimedios, aplicaciones y páginas web		4	10		14
g) Domina correctamente el uso de aplicaciones o recursos web para demostrar un tema o ejercicio				14	14
h) Recomienda plataformas o aplicaciones web a los estudiantes para que practique y mejoren lo aprendido			14		14
i) Sabe identificar estrategias innovadoras y como aplicarlas adecuadamente a la hora de enseñar		5	9		14
j) Utiliza una guía metodológica de recursos y estrategias innovadoras para optimizar la enseñanza				14	14
3) FINALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD					
	Siempre lo hace	A veces lo hace	Casi nunca	No se aplica	Total de docentes
a) El docente presenta una síntesis de las ideas principales o una visión global del tema	4	10			14
b) Realiza una evaluación de la unidad (individual, grupal, dirigida, o virtual) aplicando recursos tecnológicos y estrategias innovadoras			14		14
c) El método de enseñanza que aplica el docente le permite obtener calificaciones positivas de sus estudiantes una vez evaluados		14			14
d) Cumple la planificación a tiempo, y en ella incorpora estrategias y recursos innovadores de enseñanza que le permiten facilitar su labor		14			14

Fuente: **Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala**

Elaborado por: **Carmen Janeth Párraga Parrales**

La ficha de observación permite la recolección de datos mediante anotaciones de las diferentes visualizaciones que se realiza en el entorno relacionado con el tema. Esto permite la recolección de datos sin intervención, ser solo observadores de las actividades y desarrollo del trabajo de los 14 maestros participantes.

Esta ficha está dividida en tres partes, la primera en el inicio antes de comenzar la clase más que nada tiene que ver con los saludos, la organización del salón y un breve diagnóstico del tema a tratar. En la segunda parte se observa si en el desarrollo de la unidad se aplican estrategias y recursos que más adelante se sustentaran en la propuesta y por último en la tercera parte de la ficha se tiene la culminación del proceso, aquí se puede percibir si se cumple con la planificación y si está integrada a metodologías innovadoras de enseñanza que generen calificaciones positivas al momento de evaluar a los estudiantes.

3.2. Encuesta a docentes de la U.E. Prof. Cleofé Apolinario

1. ¿Cuál de los siguientes títulos describe su perfil profesional actual?

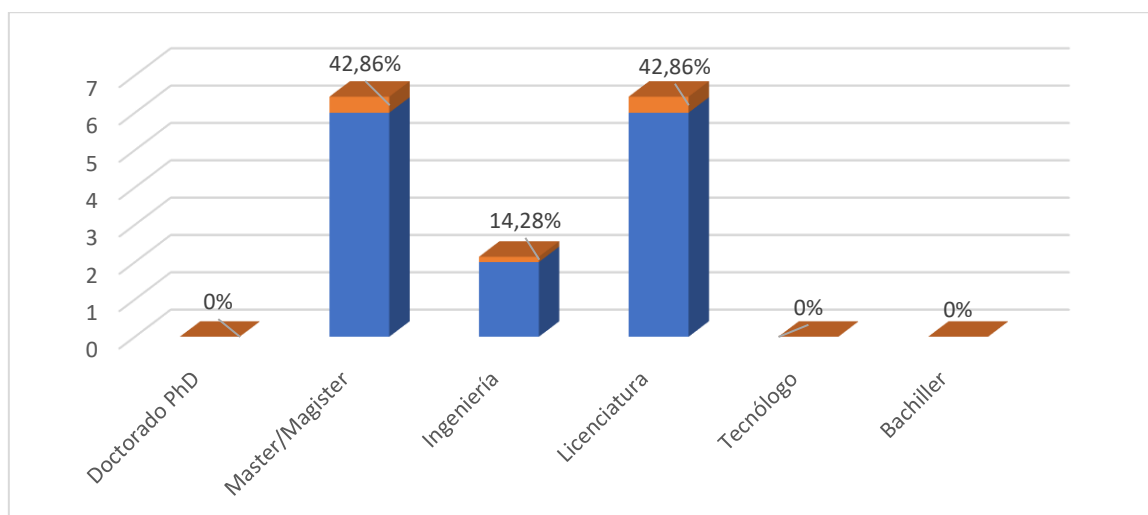
Tabla 4. Título profesional actual

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Doctorado PhD	0	0%
Master/Magister	6	42.86%
Ingeniería	2	14.28%
Licenciatura	6	42.86%
Tecnólogo	0	0%
Bachiller	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 1. Título profesional actual



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Análisis: En la primera pregunta sobre el nivel profesional de cada docente podemos indicar que el 0% es PhD, tecnólogo o bachiller, ahora el 42.86% son magister de igual manera un 42.86% tienen una licenciatura, y un 14.28% tienen una ingeniería.

Interpretación: En la institución se presenta un buen número de licenciados y magister capacitados para cumplir con las necesidades en la enseñanza matemática, de la misma manera se integra un grupo reducido de profesionales con ingeniería, se estima que más docentes obtengan el cuarto nivel. Hay carencia de títulos técnicos, de bachiller y PhD.

2. ¿Cuántos años ha prestado sus servicios como docente?

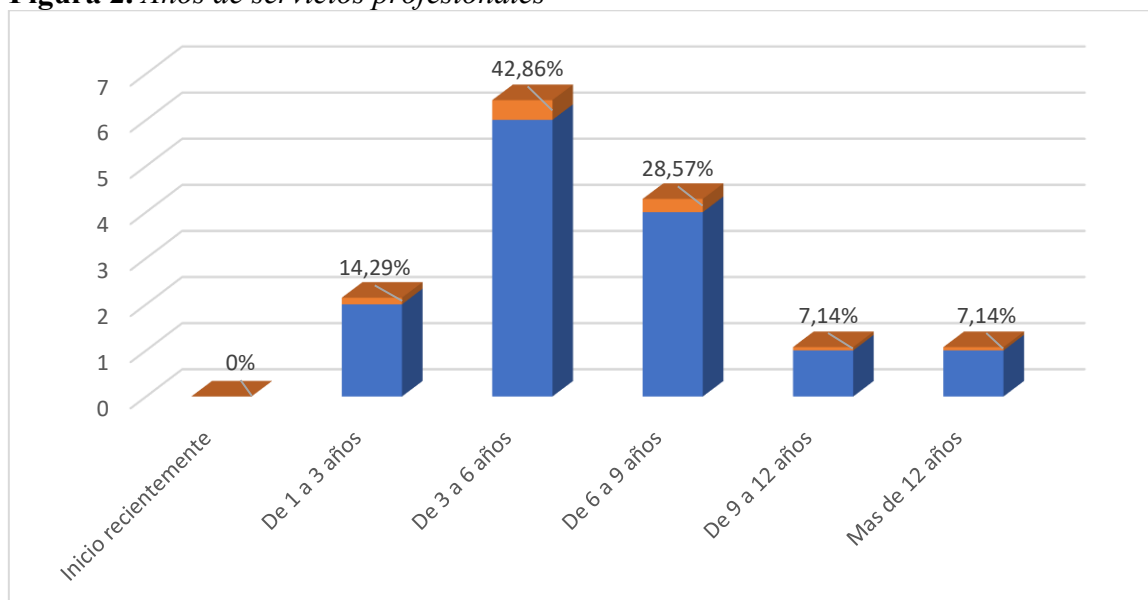
Tabla 5. Años de servicios profesionales

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Inicio recientemente	0	0%
De 1 a 3 años	2	14.29%
De 3 a 6 años	6	42.86%
De 6 a 9 años	4	28.57%
De 9 a 12 años	1	7.14%
Mas de 12 años	1	7.14%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES

Figura 2. Años de servicios profesionales



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES

Análisis: En esta pregunta la mayoría un 42.86% llevan de 3 a 6 años en la docencia, luego el 28.57% han trabajado de 6 a 9 años, apenas el 7.14% están entre los 9 a 12 años el mismo porcentaje para los que llevan más de 12 años. Los que apenas llevan poco tiempo en la docencia de 1 a 3 años son el 14.29%, ningún docente es nuevo en el magisterio para este estudio.

Interpretación: Es muy importante conocer que en la institución hay profesionales experimentados con respecto al tiempo de servicio docente, ya que el perfil profesional complementado con la experiencia determina la capacidad para el puesto.

3. ¿Cuál es el tipo de relación laboral que tiene actualmente en el MINEDUC?

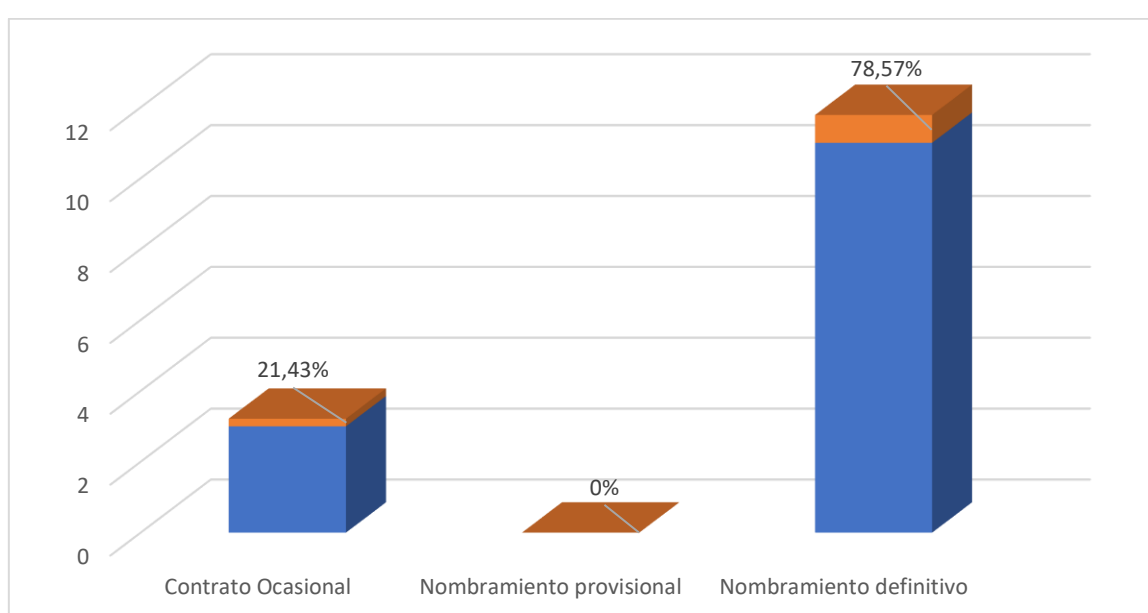
Tabla 6. *Tipo de relación laboral*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Contrato Ocasional	3	21.43%
Nombramiento provisional	0	0%
Nombramiento definitivo	11	78.57%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 3. *Tipo de relación laboral*



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Análisis: sobre la situación laboral de los docentes de la unidad educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala tenemos que la mayor parte representada por el 78.57% aseguran la estabilidad con un nombramiento definitivo; y apenas un 21.43% han firmado un contrato ocasional con el ministerio de educación, existe una carencia de profesionales con nombramiento provisional.

Interpretación: En cualquier rama o ámbito laboral el que un profesional cuente con una estabilidad mejora su condición de bienestar más aun en el servicio público, esto es un motivo para que los profesionales estables en la institución cumplan con predisposición y compromiso con su trabajo diario.

4. ¿En la institución donde trabaja actualmente le facilitan algunos de los siguientes recursos para desarrollar clases dinámicas de matemáticas en bachillerato?

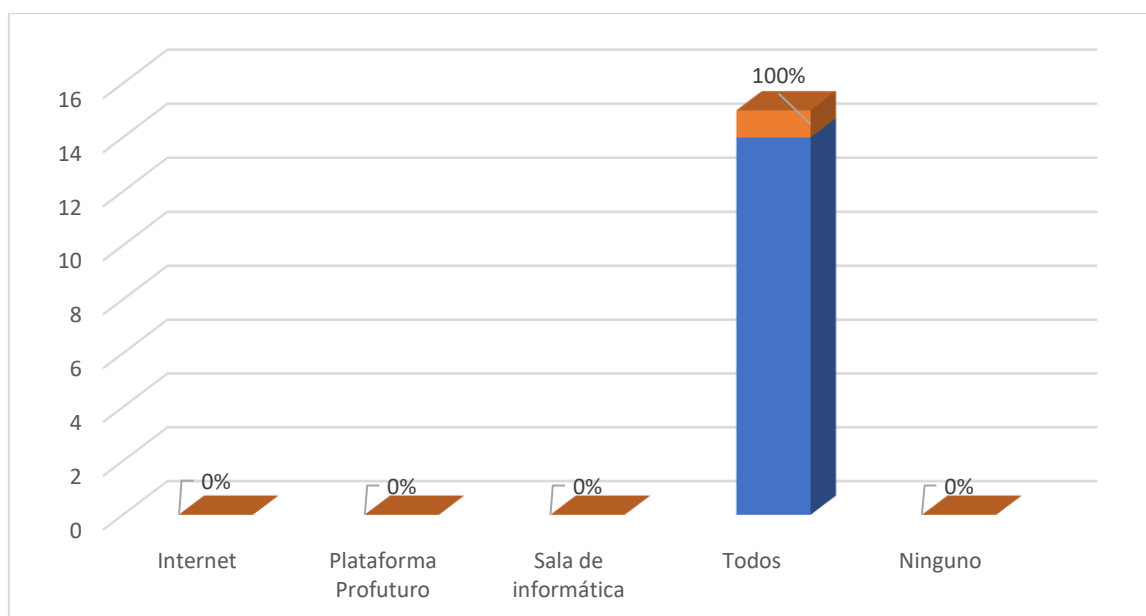
Tabla 7. *Accesibilidad de recursos para dinamizar la clase*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Internet	0	0%
Plataforma Profuturo	0	0%
Sala de informática (con previo aviso)	0	0%
Todos	14	100%
Ninguno	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 4. *Accesibilidad de recursos para dinamizar la clase*



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Análisis: Para la pregunta 4 se consulta sobre las facilidades que tienen los docentes de la institución para acceder a recursos indispensables para desarrollar una clase dinamizada. Se ha presentado un listado de los más comunes, donde se supo indicar que disponen de todos ellos dando un 100% de resultado en esta opción.

Interpretación: Para una educación digitalizada y dinámica, por lo menos cada institución debe contar con una sala de informática o tecnológica y servicio de internet. La unidad educativa cuenta con estos recursos y además con la plataforma “PROFUTURO”.

5. ¿Qué tan de acuerdo está Ud. con la utilización de la tecnología para impartir sus clases y dinamizar el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de matemáticas?

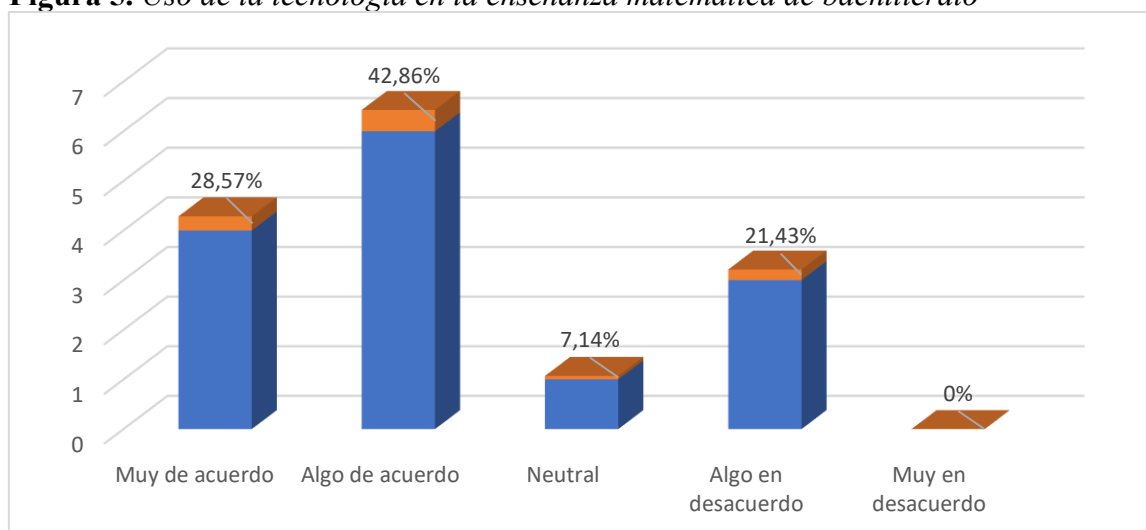
Tabla 8. *Uso de la tecnología en la enseñanza matemática de bachillerato*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	4	28.57%
Algo de acuerdo	6	42.86%
Neutral	1	7.14%
Algo en desacuerdo	3	21.43%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Prrales

Figura 5. *Uso de la tecnología en la enseñanza matemática de bachillerato*



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Prrales

Análisis: Respecto a la utilización de la tecnología para enseñar matemáticas en bachillerato la mayoría de los docentes se inclinan por estar a favor, donde; el 28.57% está muy de acuerdo, el 42.86% algo de acuerdo, el 7.14% se mantiene neutral y un 21.43% está algo en desacuerdo.

Interpretación: La mayoría de los encuestados dan un visto bueno sobre aplicar recursos tecnológicos para su clase de matemática en bachillerato, aunque manifiestan que una de las condiciones es la disponibilidad y conocimiento del uso de estos recursos digitales.

6. ¿Considera Ud. que el uso de aplicaciones educativas facilita la enseñanza de matemáticas en estudiantes con necesidades educativas especiales de bachillerato?

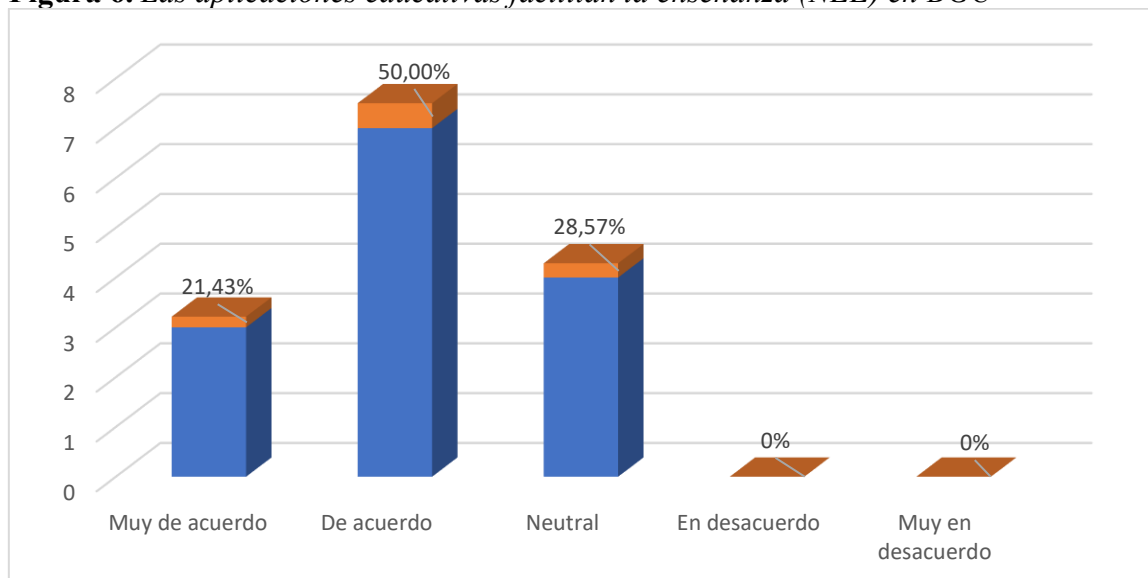
Tabla 9. Las aplicaciones educativas facilitan la enseñanza (NEE) en BGU

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	3	21.43%
De acuerdo	7	50.00%
Neutral	4	28.57%
En desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Figura 6. Las aplicaciones educativas facilitan la enseñanza (NEE) en BGU



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Análisis: Los siguientes datos nos dan información sobre el pensar del docente con relación a las aplicaciones educativas para facilitar la enseñanza de adolescentes con necesidades educativas especiales, donde; el 21.43% está muy de acuerdo, el 50% algo de acuerdo y un 28.57 mantiene una postura neutral. No hay docentes con opiniones de desacuerdo para esta pregunta.

Interpretación: Las aplicaciones educativas digitales son un recurso que facilitan la enseñanza del docente hacia adolescentes con necesidades especiales, más aún en la asignatura de matemáticas, por ello la aceptación de ellas es positiva en los encuestados.

7. ¿Cuál de los siguientes recursos innovadores prefiere utilizar para abordar los temas de la asignatura de matemáticas en bachillerato?

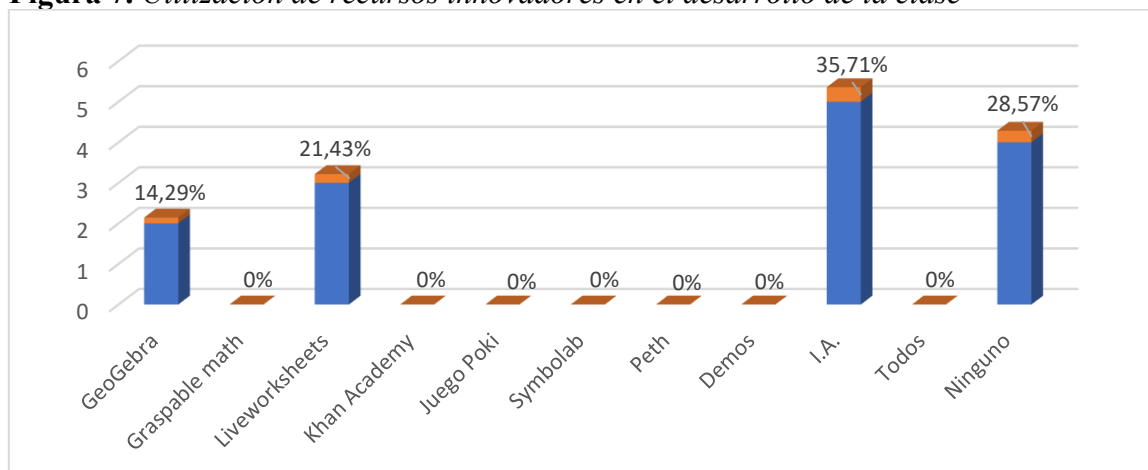
Tabla 10. Utilización de recursos innovadores en el desarrollo de la clase

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
GeoGebra	2	14.29%
Graspable Math	0	0%
Liveworksheets	3	21.43%
Khan Academy	0	0%
Juego Poki	0	0%
Symbolab	0	0%
Peth	0	0%
Desmos	0	0%
I.A.	5	35.71%
Todos	0	0%
Ninguno	4	28.57%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 7. Utilización de recursos innovadores en el desarrollo de la clase



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Análisis: Los recursos más usados de la lista de esta pregunta son: IA con el 35.71%; Liveworksheets con el 21.43% y GeoGebra con el 14.29%; el 28.57% menciona que no hace uso de ninguno.

Interpretación: De los 9 recursos de la lista al menos tres son utilizados para dinamizar una clase de matemáticas, los docentes desconocen el manejo de los seis recursos restantes.

8. De los siguientes grupos de estrategias (comunes e innovadoras). ¿Cuál utiliza con mayor frecuencia en su planificación para la asignatura de matemáticas?

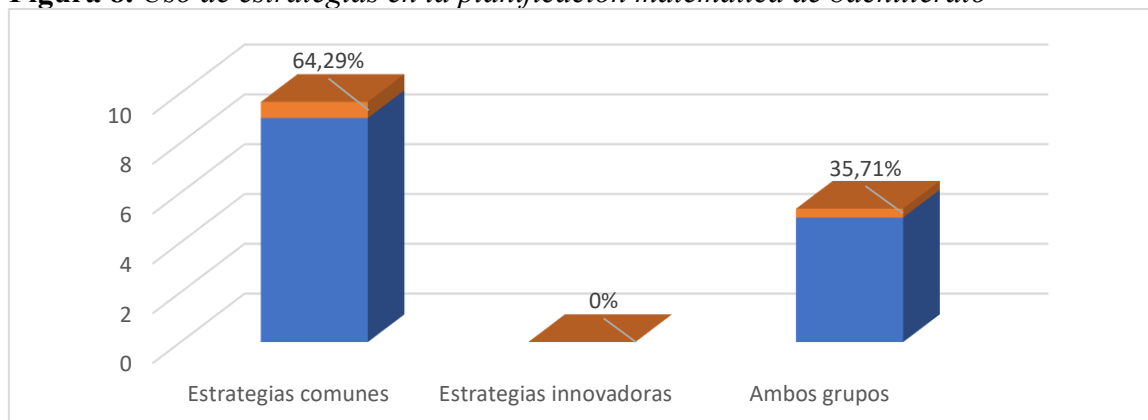
Tabla 11. *Uso de estrategias en la planificación matemática de bachillerato*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Estrategias comunes		
<ul style="list-style-type: none"> • Clases prácticas • Resolución de problemas • Taller grupal o individual • Aprendizaje cooperativo • Preguntas intercaladas • Proyectos interdisciplinarios • Aprendizaje basado en casos 	9	64.29%
Estrategias innovadoras		
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje activo y visual • Aprendizaje por descubrimiento • Evaluación Formativa interactiva • Gamificación • Simulación de conceptos abstractos • Aprendizaje autodirigido 	0	0%
Ambos grupos de estrategias	5	35.71%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 8. *Uso de estrategias en la planificación matemática de bachillerato*



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Análisis: Sobre el uso de estrategias en la planificación (comunes e innovadoras), la mayoría el 64.29% sigue usando estrategias comunes de enseñanza; y el 35.71% está aplicando ambas estrategias.

Interpretación: Es necesario que más docentes usen estrategias modernas de enseñanza, por el momento es bueno saber que en la institución una parte de docentes las están comenzando a aplicar así sea mezclando con las ya conocidas en su planificación.

9. ¿Considera Ud. que es de utilidad la incorporación de herramientas digitales y metodologías innovadoras que respondan a las necesidades educativas del siglo XXI?

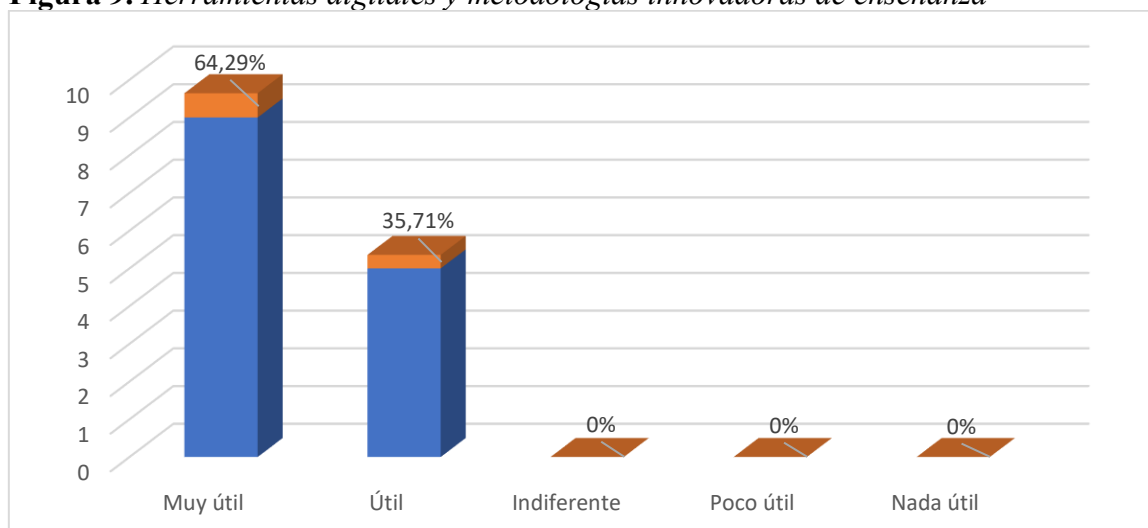
Tabla 12. *Herramientas digitales y metodologías innovadoras de enseñanza*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Muy útil	9	64.29%
Útil	5	35.71%
Indiferente	0	0%
Poco útil	0	0%
Nada útil	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 9. *Herramientas digitales y metodologías innovadoras de enseñanza*



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Análisis: En la novena pregunta sobre la utilidad de incorporar herramientas digitales y metodologías innovadoras para cubrir las necesidades educativas del siglo XXI, un 64.29% manifiesta que es muy útil y el 35.71% restante dice que es útil, ninguno descarta el uso de estas en la enseñanza del siglo XXI así mismo el porcentaje de indiferentes es del 0%.

Interpretación: En este siglo XXI es imposible no reconocer los grandes avances tecnológicos y digitales, cada vez más la tecnología se vuelve parte de la vida diaria independientemente del lugar. Sectores como la educación deben aprovechar los recursos que ofrece esta nueva era para cosechar mejores resultados educativos.

10. ¿Qué tan convencido/a esta Ud. de que la implementación de estrategias y recursos innovadores de enseñanza contribuiría a mejorar las calificaciones de los estudiantes de bachillerato en Matemáticas?

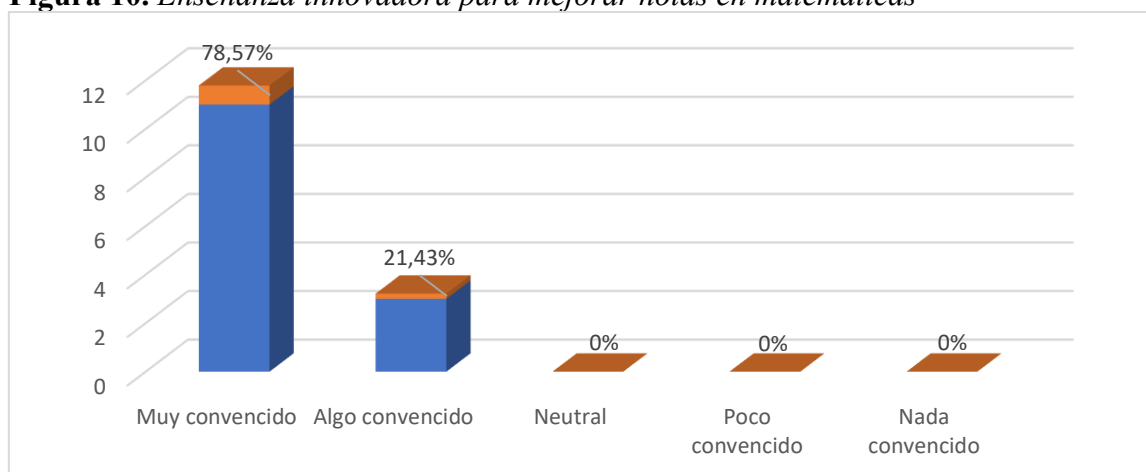
Tabla 13. Enseñanza innovadora para mejorar notas en matemáticas

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Muy convencido	11	78.57%
Algo convencido	3	21.43%
Neutral	0	0%
Poco convencido	0	0%
Nada convencido	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 10. Enseñanza innovadora para mejorar notas en matemáticas



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Análisis: Con respecto a la pregunta número 10 sobre qué tan convencidos están los docentes de la institución de que la implementación de recursos y estrategia innovadoras mejorarían las calificaciones de los estudiantes de bachillerato en matemática, un gran porcentaje del 78.57% están muy convencidos y el 21.43% dicen estar algo convencidos.

Interpretación: Sobre esta pregunta es muy bueno saber que el convencimiento de aplicar recursos y estrategias innovadoras es altamente positivo. Aunque algunos dicen estar algo convencidos, pero es por la poca orientación que tienen para implementar estos métodos.

11. ¿Qué tan de acuerdo está en que los docentes de esta nueva era deben conocer sobre estrategias y recursos que innoven la enseñanza matemática en bachillerato?

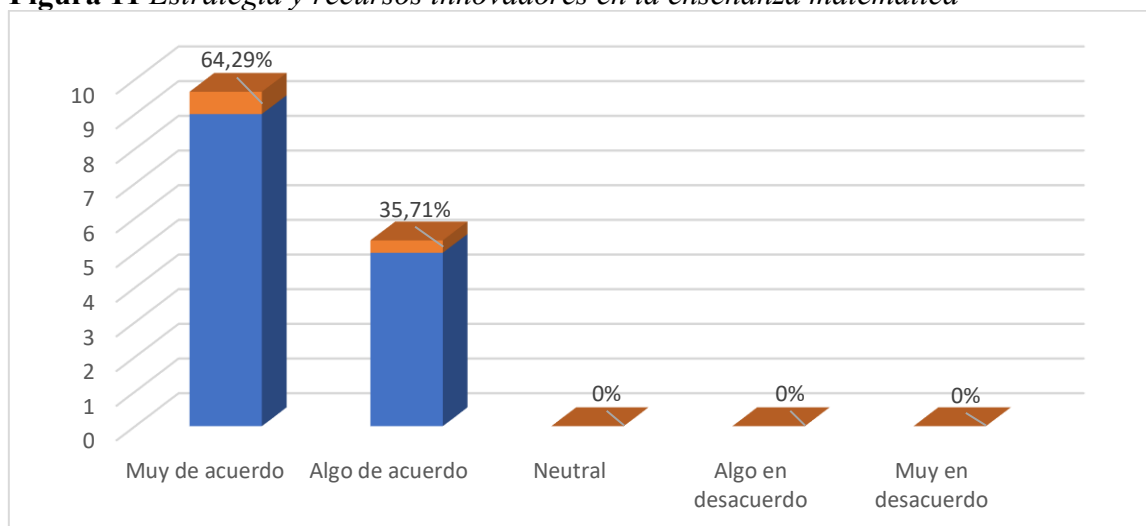
Tabla 14. Estrategia y recursos innovadores en la enseñanza matemática

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	9	64.29%
Algo de acuerdo	5	35.71%
Neutral	0	0%
Algo en desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 11 Estrategia y recursos innovadores en la enseñanza matemática



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Análisis: Una pregunta que va de la mano con la anterior es sobre qué tan de acuerdo o en desacuerdo están los consultados en que como docentes de la nueva era deben conocer de estrategias y recursos que innoven la enseñanza matemática en bachillerato; una vez más se obtienen resultados de positivismo, el 64.29% manifiesta estar muy de acuerdo y el 35.71% está algo de acuerdo, ninguno mantiene una postura neutral o de desacuerdo.

Interpretación: Es importante que los docentes actuales o de esta nueva era digital manejen y aprendan de estrategias y recursos innovadores de enseñanza, para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes más aun en una asignatura clave como las matemáticas.

12. ¿Cuál de los siguientes elementos sería la primera opción que implementaría para innovar su enseñanza en la asignatura de Matemáticas en bachillerato?

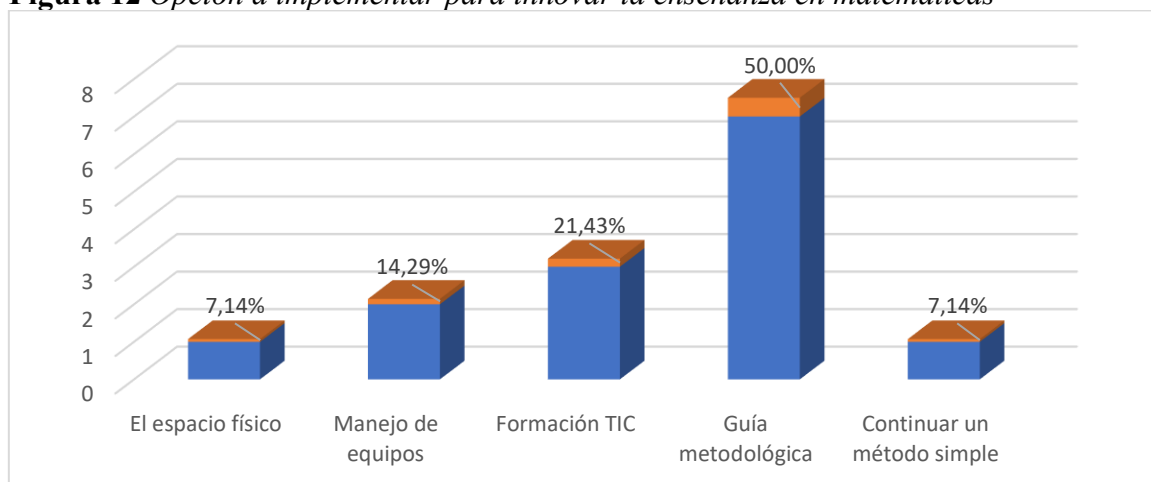
Tabla 15. Opción a implementar para innovar la enseñanza en matemáticas

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
El espacio físico Disponer de un salón informático	1	7.14%
Manejo de equipos (computador, proyector, audio y video)	2	14.29%
Formación TIC Capacitarse en tecnología	3	21.43%
Guía metodológica (estrategias y recursos)	7	50.00%
Continuar un método simple (clases, ejercicios, talleres, evaluaciones)	1	7.14%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Figura 12 Opción a implementar para innovar la enseñanza en matemáticas



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Análisis: La consulta sobre qué opción elegirían para innovar la enseñanza en bachillerato de matemáticas nos da como resultado que el 50% se inclinan por una guía metodológica, el 21.43% por una formación TIC, el 14.29% en manejo de equipos, el 7.14% por el espacio físico y apenas el 7.14% decide continuar un método simple de enseñanza.

Interpretación: La postura de los docentes en orientarse de una guía metodológica para mejorar la enseñanza de matemáticas, contribuye para que la propuesta de esta tesis sea factible.

13. Aparte de continuar con un método simple de enseñanza, si se innova en la institución una guía metodológica con estrategias y recursos matemáticos para mejorar el rendimiento estudiantil en bachillerato ¿Cuál sería la posibilidad de que haga uso de esta guía?

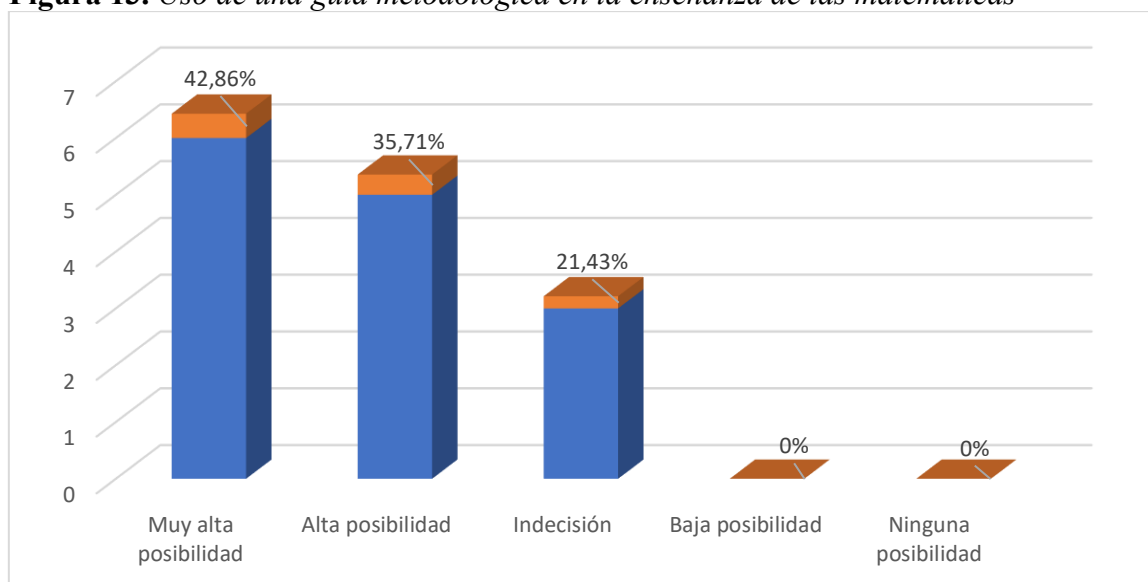
Tabla 16. *Uso de una guía metodológica en la enseñanza de las matemáticas*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Muy alta posibilidad	6	42.86%
Alta posibilidad	5	35.71%
Indecisión	3	21.43%
Baja posibilidad	0	0%
Ninguna posibilidad	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Figura 13. *Uso de una guía metodológica en la enseñanza de las matemáticas*



Fuente: Unidad Educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Análisis: La pregunta número 12 mide que tan posible es que los docentes utilicen una guía metodológica para mejorar la enseñanza de matemáticas en bachillerato; da como resultados: muy alta posibilidad 42.86%; alta posibilidad 35.71%, 21.43% indecisos.

Interpretación: Referente a estos resultados se puede indicar que son favorables para la propuesta de una guía metodológica con recursos y estrategias para que el docente se oriente y ejecute de manera innovadora sus clases de matemáticas en bachillerato.

3.3. Entrevista a directivos de la U.E. Prof. Cleofé Apolinario

La entrevista se realiza de manera grupal a las principalmente autoridades (Rector, Vicerrectora e Inspectora General). Se realiza un saludo cordial, se explica el motivo de la actividad y luego se procede con las preguntas:

- 1. Al parecer de ustedes: ¿Cuáles son las asignaturas, que generan más complicaciones en el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes de bachillerato? Y ¿Por qué?**

Manifiestan que son varias, pero implica más dificultad aquellas que tienen que ver con números, formulas. Por ello las asignaturas de matemáticas, física y química tienden a hacer dificultoso el aprendizaje de los estudiantes de la localidad que por ser de la parte urbana las desventajas (tanto en la infraestructura como en la innovación digital) son mayores que en cualquier otra zona de la Provincia.

- 2. ¿Creen ustedes que es favorable o desfavorable el uso de aplicaciones digitales para mejorar la enseñanza de matemáticas en bachillerato? Y expliquen el ¿Por qué?**

Concuerdan con que es algo favorable tanto para los docentes como para los estudiantes en el área de matemáticas de bachillerato, porque les permitiría establecer en la clase nuevas metodologías para la enseñanza-aprendizaje, conllevando a mejorar la calidad educativa de esta asignatura y por consiguiente pasar de un entorno de rezago y con poco interés a uno innovador y digitalizado.

- 3. ¿Qué opinan de que el promedio actual en la asignatura de matemáticas de los estudiantes de bachillerato podría mejorar si se aplicaran métodos y recursos innovadores de enseñanza?**

Los promedios si pueden mejorar, porque los estudiantes se acostumbrarían al uso constante de nuevas metodologías educativas para la comprensión de la materia. En la actualidad existen diversas aplicaciones, páginas web, estrategias innovadoras para que la asignatura de matemáticas no sea vista como complicada a la hora de evaluar los contenidos o explicar un tema de nivel bachillerato.

4. ¿Qué opinión les merece que los docentes de la institución deben estar al tanto de las nuevas estrategias y recursos digitales para innovar la enseñanza matemática en bachillerato?

El grupo concuerda con que: para que los estudiantes de nivel bachillerato estén actualizados en la aplicación de herramientas digitales, es elemental y necesario que los docentes deben estar a la par en conocimientos modernos e innovadores de enseñanza, sino el aprendizaje se vuelve en algo tradicional mas no innovador. Si los docentes aplicaran nuevas estrategias de enseñanza la calidad educativa sería mucho mejor.

5. Podrían expresar ¿Cuáles son las razones para que los docentes de su institución no apliquen estrategias y recursos innovadores para la enseñanza de matemáticas en bachillerato?

Los entrevistados expresan varias razones para que los docentes en la institución no implementen estrategias y recursos que innoven la enseñanza:

- a. Falta de capacitación por parte de las entidades correspondientes para que los docentes conozcan de métodos actualizados de enseñanza.
- b. Por no disponer de una infraestructura adecuada y equipada para que todos los estudiantes puedan acceder y que el docente implemente recursos dinámicos e interactivos.
- c. Apego a la enseñanza clásica. Muchos docentes por disponibilidad de recursos o tiempo para auto innovarse deciden mantener los elementos más comunes de enseñanza.
- d. Dificultad para implementar estrategias y recursos actualizados. Esto se produce por no contar con una guía metodológica que oriente a los docentes de manera sencilla, a cómo usar técnicas y recursos innovadores de enseñanza.

6. ¿Estarían dispuestos en promover una guía metodológica con estrategias y recursos para mejorar la enseñanza matemática de bachillerato en su institución?

Manifiestan que sí, porque beneficiaría a los estudiantes y de la misma manera a los docentes, realizando un aprendizaje en conjunto y con responsabilidad, generando una sinergia en la enseñanza, que conlleve a la mejora en los promedios del área.

3.4. Resultados de la Investigación

Mediante la aplicación de los recursos de investigación para la recolección de datos en la Unidad Educativa “Prof. Cleofe Apolinario Orrala” se realiza una síntesis de la información obtenida. Con la ayuda de las técnicas de observación, encuesta y entrevista y con la participación de 14 docentes y 3 directivos que dieron la cordial apertura, se detallan los siguientes resultados:

a) Se observa que muy pocas veces los docentes hacen uso de aplicaciones o páginas web para realizar una clase, aunque cuentan con un salón tecnológico y conexión web prefieren no solicitar su uso debido al poco manejo de sistemas y de aplicaciones para dinamizar la enseñanza de la materia de matemáticas en bachillerato, la mayoría está trabajando con la plataforma de Profuturo (pero solo la usan para lo necesario).

b) La mayoría de los docentes cumplen con el perfil y la experiencia para dictar la asignatura de matemáticas en bachillerato, además el 78.57% de ellos cuenta con nombramiento definitivo; conociendo esto de los encuestado, en la pregunta 5 sobre si están de acuerdo con la utilización de la tecnología para la enseñanza de matemática en bachillerato, el 71.43% dan su visto positivo.

c) Se consultó sobre 9 recursos para el desarrollo de una clase de matemática, donde un 35.71% selecciona la I.A. al menos para realizar cosas básicas y apenas el 35.72% se dividen entre GeoGebra y Liveworksheets. El 28.57% no utiliza ninguno de los 9 recursos del listado y los 6 recursos restantes son desconocidos por los docentes.

d) En la pregunta 8 el 64.29% manifiesta seguir usando estrategias comunes en la planificación de matemáticas de bachillerato y un 35.71% implementan las mismas estrategias comunes, pero añaden algunas innovaciones. Esto debido a la falta de orientación para incorporar recursos y estrategias modernas en sus planificaciones.

e) El 78.57% están muy convencidos de que aplicar estrategias innovadoras de enseñanza; el 100% está de acuerdo en que los docentes actuales deben conocer métodos modernos de enseñanza. Y existe una posibilidad del 78.57% de aceptación para innovar una guía metodológica. Finalmente, en la entrevista las autoridades se muestran muy interesadas

por estar al tanto de que en la institución se innoven estrategias y recursos que optimicen la labor de sus docentes para la cátedra de matemáticas en bachillerato.

Con el propósito de obtener mejores resultados para la comprobación de hipótesis, durante la investigación se aplicó una ficha de observación en una clase de matemática, el instrumento permitió registrar el uso de estrategias y recursos digitales por parte del docente. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

a) El docente utilizó de manera correcta los recursos digitales propuestos en la guía metodológica cumpliendo el criterio de uso de herramientas tecnológicas en un nivel alto puesto que dichos recursos fueron empleados para la explicación de conceptos y refuerzo de procedimientos de ejercicios.

b) En la participación estudiantil se registró un nivel medio puesto que los estudiantes si lograron responder a las actividades propuestas por el docente e incluso despertó la motivación y el interés en el uso de los recursos tecnológicos, pero a su vez algunos estudiantes se mantuvieron en su rol pasivo, esto significa que se debe fortalecer las estrategias de motivación e involucramiento de los estudiantes durante la clase.

c) En cuanto a la comprensión de contenidos hubo un nivel medio en la cual los estudiantes si lograron comprender y resolver ejercicios con ayuda del docente y los recursos tecnológicos, pero también algunos estudiantes necesitaron explicaciones adicionales para terminar de entender la resolución del ejercicio y el uso del recurso digital.

d) La interacción entre el docente y estudiante se registró en un nivel medio debido a que el tiempo fue limitado y esto proporcionó que no se cumpliera en su totalidad con la planificación de la clase sin embargo el ambiente de la clase se generó más dinámico e interesante para los estudiantes.

e) En la resolución de ejercicios de forma individual se registró un nivel bajo puesto que los estudiantes en la mayor parte de la clase requerían del acompañamiento del docente para así completar con las actividades; esto propone la necesidad de fortalecer el uso de recursos digitales que promuevan las prácticas estudiantiles y así obtener mejores resultados al momento de incorporar estrategias y recursos digitales en una clase interactiva.

3.5. Discusión de la Investigación

A partir del análisis realizado en la institución educativa, se evidenció que los docentes tienen limitaciones en el uso pedagógico de las herramientas digitales, lo que hace repercutir en metodologías tradicionales que en ocasiones no responden a los estilos y ritmos de aprendizaje de cada estudiante y de la misma manera se identificó que los estudiantes presentaron dificultades en la comprensión de contenidos matemáticos, sobre todo en la visualización de procesos y resolución interactiva de problemas propuestos.

Es ideal que las instituciones cuenten con espacios tecnológicos/digitales o salas de informática, una buena conexión web y aplicaciones innovadoras de educación, para cumplir de manera óptima el mensaje de la enseñanza hacia los adolescentes. Estos recursos suelen ser nulos o en condiciones inadecuadas en unidades educativas ubicadas en zonas rurales, se puede decir que, gracias a gestiones de docentes y padres de familia, cuentan con los recursos básicos para poder dinamizar una clase de matemáticas en bachillerato.

Los docentes que prestan sus servicios en la U. E. “Prof. Cleofé Apolinario Orrala” están plenamente capacitados para tener a cargo un curso en bachillerato y además de impartir la asignatura de matemáticas, tanto por experiencia y tipo de relación laboral con el Mineduc, además la mayor parte de ellos muestran su respaldo con la utilización tecnológica en la enseñanza.

Entre los recursos o aplicaciones para implementar en un tema o actividad de matemática en bachillerato, se utiliza mucho la I.A. (más para consultas o resumir contenidos), luego GeoGebra y Liveworksheets, pero con muy poca recurrencia, existe ese alto nivel de desconocimiento sobre otras aplicaciones consultadas, parece ser que los docentes aún no se han dado cuenta de la variada utilidad que pueden dar otros recursos modernos de enseñanza.

La aplicación de estrategias y recursos innovadores como entornos o plataformas virtuales demuestran un impacto positivo en la motivación, participación y comprensión de conceptos de los estudiantes. La capacitación docente y el uso de herramientas o recursos tecnológicos organizados en una guía metodológica fortalecieron la capacidad para planificar clases interactivas, dinámicas e innovadoras centradas en el estudiante.

Durante la comprobación de hipótesis se aplicó una ficha de observación en una clase de matemática en el nivel de bachillerato, con la finalidad de identificar el uso real de los recursos digitales por parte de los docentes y el impacto de participación y comprensión de los estudiantes. Los datos evidenciaron que al momento que el docente utilizó recursos digitales, los estudiantes mostraron mayor interés, motivación y participación activa en la resolución de ejercicios que son difíciles de entender.

Los resultados obtenidos en la ficha de observación permiten comprobar que las estrategias digitales transforman el rol del docente hacia una enseñanza más dinámica e interactiva, mientras que los estudiantes asumen un rol más autónomo, colaborativo, exploratorio y participativo. Dicho esto, se comprueba la hipótesis, pues el uso de recursos digitales observados durante la clase de matemática contribuyó de forma positiva el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje y permitió que los estudiantes comprendieran conceptos abstractos y que a su vez obtuvieran calificaciones favorables para su rendimiento académico dentro de un ambiente didáctico e interactivo.

El mundo digital cada vez avanza con nuevos esquemas innovadores en todos los entornos de la vida diaria, la educación no debe estar marginada de esta era digital, es vital que se adopten estrategias modernas de enseñanza y que los impedimentos para los docentes sean estos recursos físicos o de conocimientos se solucionen, solo así el nivel educativo de los adolescentes será el adecuado para esta era tecnológica.

Es importante que la Unidad Educativa haga lo posible para no quedar rezagada en nuevos modelos innovadores para la enseñanza, por ello con la predisposición de las autoridades y docentes para mejorar estos aspectos, se hace posible la idea de innovar una guía metodológica que sirva para aplicar estrategias y recursos digitales interactivos.

3.6 Propuesta

Nombre de la propuesta

Innovación de una guía metodológica con estrategias y recursos didácticos digitales que facilitará a los docentes mejorar la comprensión de la asignatura de matemáticas en los estudiantes de bachillerato

Datos informativos**Unidad ejecutora**

Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”

Beneficiarios directos

Docentes y estudiantes (nivel bachillerato)

Beneficiarios indirectos

Comunidad educativa

Ubicación**País**

Ecuador

Provincia

Santa Elena

Cantón

Santa Elena

Dirección

Comuna Río Verde

Justificación

En esta era tecnológica han surgido muchos avances y cambios que facilitan las labores del ser humano, el entorno educativo no se queda atrás, en el pasado quedo la típica clase donde el estudiante escuchaba y el docente hablaba, repitiendo este proceso por décadas concluyendo con un examen final, este modelo pudo haber funcionado en su momento, pero es cuestionable si realmente comunicaba lo que el joven debía aprender.

El presente trabajo es de índole educativo innovador que, a través de la implementación de estrategias y recursos de enseñanza modernos en la asignatura de matemáticas de bachillerato, busca aportar un servicio de bienestar social educativo. Dado que en la actualidad en la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala” de la comuna Río Verde, se puede indicar que existe un elevado rezago en el uso de métodos dinámicos de enseñanza.

Quien realiza esta investigación ha trabajado por casi 10 años en la institución educativa, por ello se puede dar veracidad de los datos determinados, además de indicar que el personal académico es excelente y profesional, que están a la altura de cumplir con la noble labor docente. No obstante, la modernización digital exige que las formas de enseñanza sean más dinamizadas y sugestivas para los estudiantes.

Una gran mayoría de adolescentes en la comunidad poseen conocimientos claros sobre el manejo de dispositivos móviles o artefactos digitales, y con ello han descubierto la variedad de aplicaciones para la interacción y el interés personal (redes sociales, multimedios, juegos diversos o Apps de novedades), con todo este mundo interactivo los jóvenes requieren que el nivel de enseñanza (en este caso en matemáticas de bachillerato) este a la altura de sus necesidades. Por ello el desafío de los docentes es actualizar los métodos clásicos por estrategias y recursos innovadores de enseñanza.

El principal obstáculo para innovar en la planificación que reconocen los docentes es no disponer de una adecuada orientación para este fin. Por ello se ve necesario la innovación de una guía metodológica con estrategias y recursos dinámicos que facilite la labor y cautive el interés por el aprendizaje matemático. El diseño de esta guía estará a disposición de los docentes.

Objetivos

Objetivo General

- Elaborar una guía metodológica con estrategias didácticas y recursos digitales para proporcionar al docente herramientas dinámicas que fortalezcan la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en bachillerato.

Objetivos Específicos

1. Indagar sobre estrategias y recursos modernos que faciliten la enseñanza de las matemáticas en bachillerato.
2. Definir estrategias didácticas y recursos digitales que puedan emplearse en la materia de matemáticas de bachillerato para el fortalecimiento dinámico de la enseñanza.
3. Elaborar una guía con contenido innovador de enseñanza matemática de bachillerato exclusivo para los docentes de la institución.
4. Motivar a los docentes para que utilicen la guía de estrategias y recursos matemáticos y así actualicen los métodos dinámicos de enseñanza logrando un aprendizaje efectivo en sus estudiantes de bachillerato.

Contenidos

*Plataforma digital Blogger

*Estrategia para el aprendizaje activo y visual.

*Estrategia para el aprendizaje por descubrimiento.

*Estrategia de evaluación formativa interactiva.

*Estrategia de la gamificación.

*Estrategia para la simulación de conceptos abstractos.

*Estrategia de aprendizaje autodirigido.

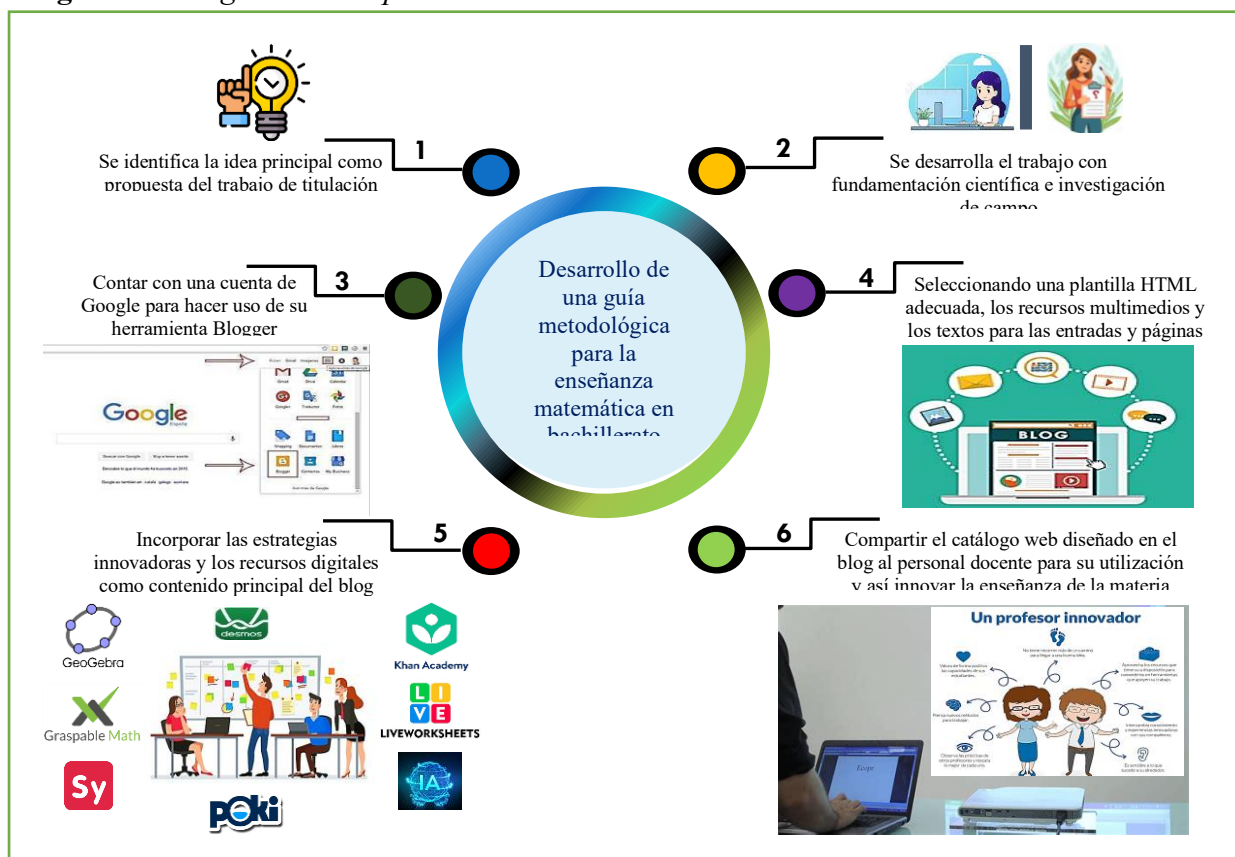
Plataforma digital Blogger

Siendo Blogger una plataforma de almacenamiento de información, con plantillas para todo perfil, y con el respaldo de la gigante GOOGLE, sería una opción adecuada si en un futuro se quiere implementar esta guía educativa de forma institucional, con estrategias innovadoras y recursos digitales para la enseñanza de las matemáticas en bachillerato.

Blogger trabaja principalmente con código HTML (utilizado en diseño web), donde se puede crear una interfaz dinámica, de fácil manejo y exclusiva para la institución; donde

los docentes puedan consultar esta guía innovadora en la web y aplicar estrategias y recursos modernos en sus planificaciones de matemáticas de bachillerato. A continuación, se detalla un proceso básico para crear un blog como referencia por si en algún momento se considera esta idea:

Figura 14. *Blog innovador para la enseñanza matemática en bachillerato*



Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

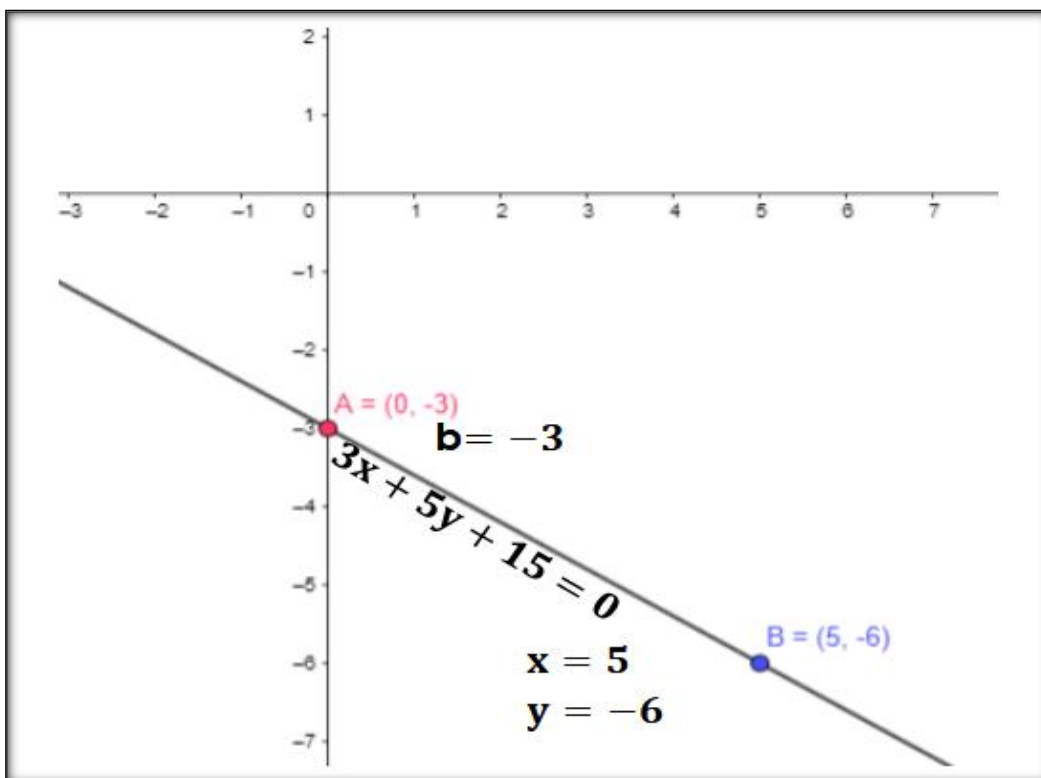
Estrategia para el aprendizaje activo y visual

El aprendizaje activo y visual es una propuesta pedagógica que implica involucrar de forma dinámica a los estudiantes en las clases, es decir, que participen de forma activa en su propio aprendizaje, además permite que los alumnos reflexionen y puedan socializar sus propias ideas hacia los demás mediante debates en grupo, juegos y actividades experienciales. Asimismo, podrán descifrar conceptos claves al momento de observar una representación visual, como una ilustración, diagramas, mapas conceptuales o gráficos; esto

hará que haya facilidad de recordar y comprender contenidos abstractos de matemáticas y que además exista un pensamiento crítico mejorado.

Para el nivel de bachillerato se pueden aplicar actividades como: Visualización de funciones, ecuaciones matemáticas y transformación de gráficas, los estudiantes interactúan de forma visual los conceptos y al mismo tiempo fortalecen su comprensión.

Figura 15. *Gráfica lineal*



Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

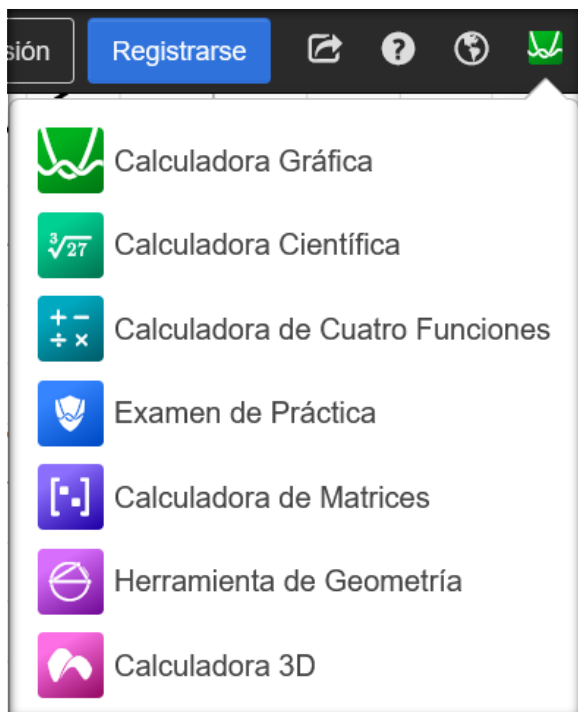
Recurso Implementado:

Desmos es una calculadora online que permite realizar gráficas complejas las cuales se van diseñando al momento que se ingresan los parámetros; se pueden realizar gráficas en 3D, calcular matrices y funciones. Esta herramienta ofrece ejemplos en los cuales el docente puede reescribir y adaptarlo a su clase, es gratuito no requiere invertir en un software adicional para su respectivo funcionamiento, es 100% online, además se puede acceder



desde cualquier navegador y dispositivo electrónico; y también dispone de una guía de usuario en español. Las herramientas a las cuales se pueden acceder son:

Figura 16. *Herramientas en Desmos*



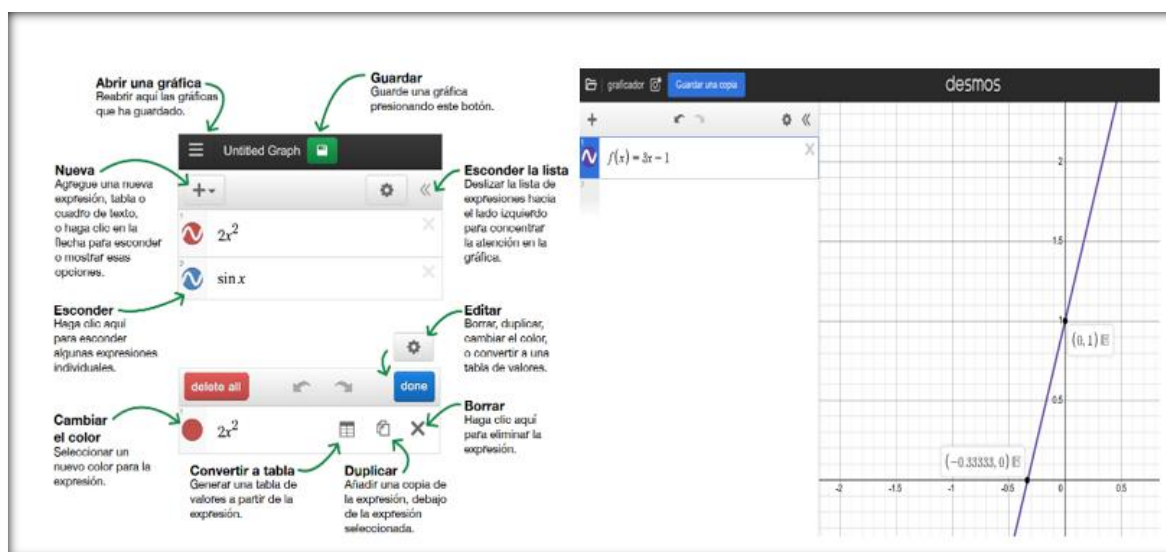
Fuente: <https://www.desmos.com/calculator?lang=es>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Para crear nuevas gráficas se escribe en la parte lateral izquierda la expresión algebraica que desee presentar, una vez que se digite la función automáticamente se graficará dicha expresión.

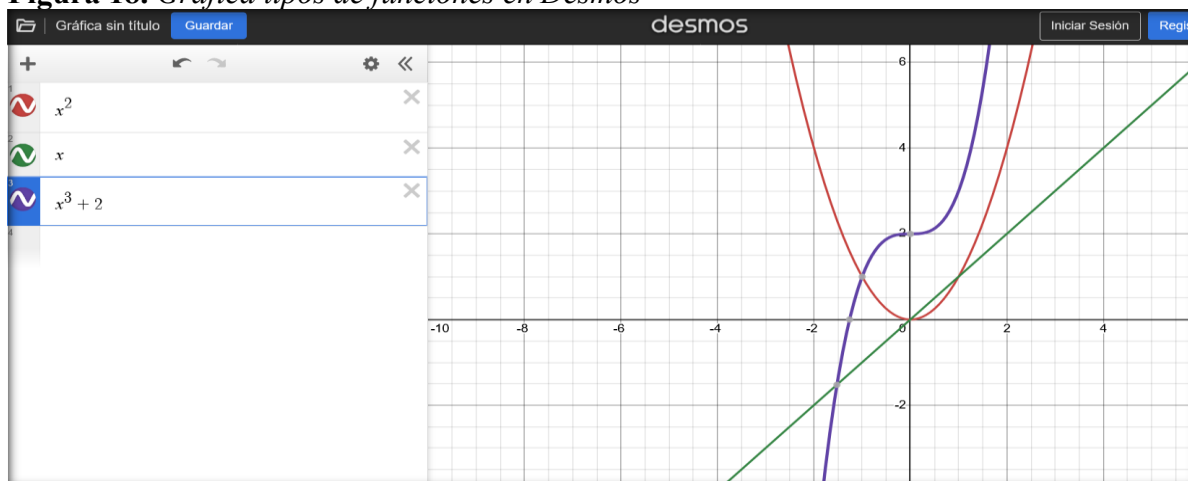
El link de la aplicación es <https://www.desmos.com/calculator?lang=es>

Figura 17. Creación de gráficas



Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 18. Gráfica tipos de funciones en Desmos

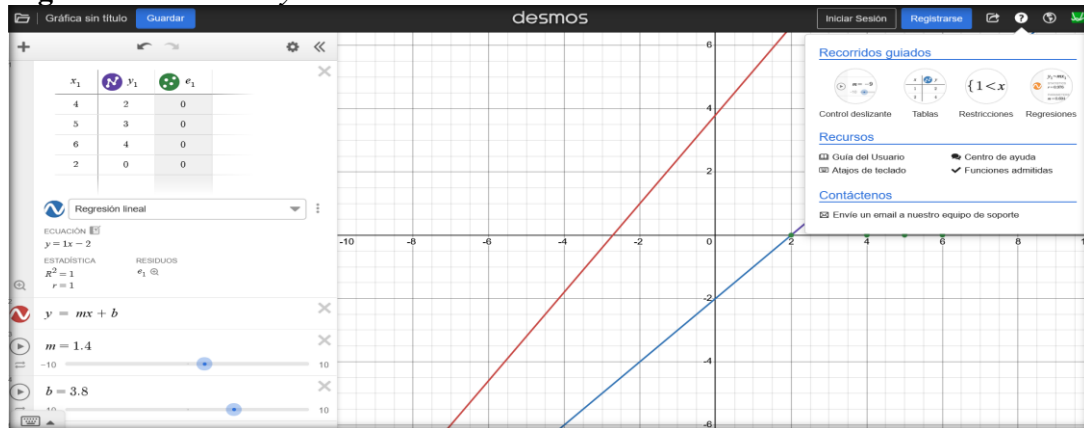


Fuente: <https://www.desmos.com/calculator?lang=es>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

En Desmos se pueden aplicar tablas, controles deslizantes, restricciones y regresiones; esto ayuda al docente a tener una clase más dinámica y atractiva para el estudiante. Por ejemplo, si el tema de la clase es de la pendiente $y = mx + b$ y se quiere dinamizar con controles deslizantes, se puede introducir valores y la calculadora permitirá ajustar automáticamente el movimiento de la recta pendiente. Así como también se pueden crear gráficas en 3D:

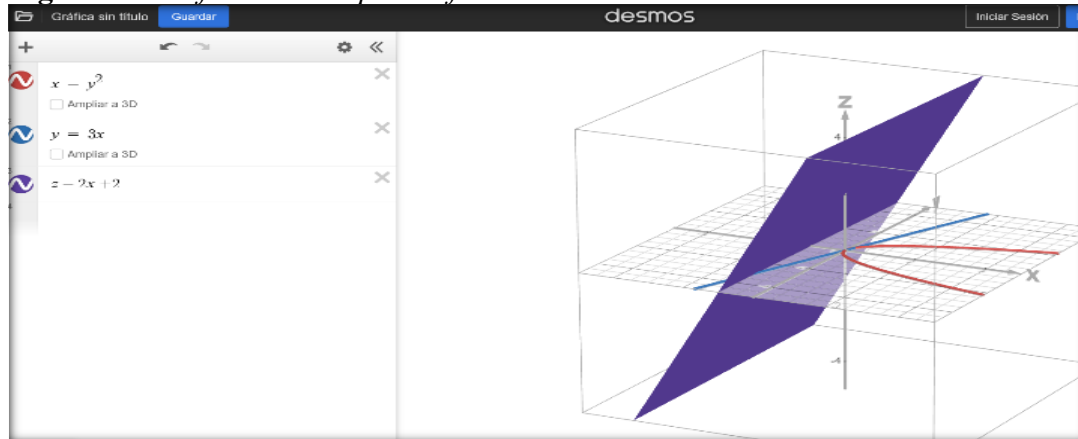
Figura 19 Variables y controles deslizantes



Fuente: <https://www.desmos.com/calculator?lang=es>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Figura 20 Gráfica en 3D tipos de funciones en Desmos



Fuente: <https://www.desmos.com/calculator?lang=es>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

En Desmos se puede compartir, realizar capturas o exportar las imágenes en las cuales hayan estado trabajando y además se puede dar formato a las líneas y tamaño:

Figura 21 Gráfica en 3D tipos de funciones en Desmos



Fuente: <https://www.desmos.com/calculator?lang=es>

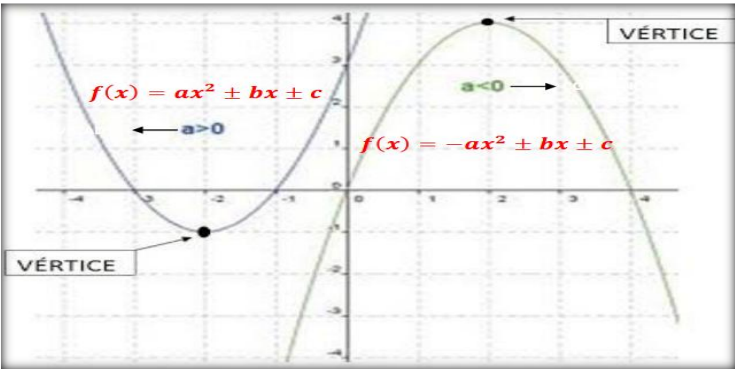
Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Estrategia para el aprendizaje por descubrimiento

La estrategia de aprendizaje por descubrimiento se trata de una metodología activa que enseña al estudiante a ser más curiosos e investigativos y van construyendo su propio conocimiento en base a sus experiencias. En el nivel de bachillerato en la asignatura de matemáticas se puede aplicar este tipo de estrategia mediante la resolución de problemas o desafíos en la que los estudiantes deben formular su propia hipótesis y por sí solos obtener conclusiones.

Los docentes pueden utilizar este tipo de aprendizaje cuando trabajan en proyectos en la que eligen un tema de trabajo y a partir de una experiencia van realizando una investigación. De la misma manera pueden implementar talleres dentro del aula de tal forma que el estudiante experimente y aprenda a partir de sus observaciones. También se pueden aplicar rutinas de debates e intercambio de pensamientos en la que planteen un tema y compartan conocimientos entre grupos de estudiantes de esta manera expresan sus conocimientos y aprende de sí mismos. La participación es importante puesto que el estudiante se involucra de manera activa haciendo preguntas y probando soluciones.

Tabla 17. Estrategia por descubrimiento

Actividad	Descubriendo las propiedades de la parábola
Objetivo	Los estudiantes descubrirán mediante la manipulación y exploración de ejemplos las propiedades de la parábola
Inicio	 <p>Pregunta motivadora: ¿Qué figura están observando en la pizarra? ¿Qué pasaría si cambia el número del exponente de x^2?</p>

Desarrollo	<p>Descubriendo los elementos de la parábola: Concavidad, vértice, desplazamiento horizontal del vértice:</p> <p>Concavidad: Se cambia el valor de a en $y = ax^2$ $a = 1$; $a = 2$; $a = -1$; $a = 2$</p> <p>Desplazamiento horizontal del vértice: Se agrega un término b en la ecuación anterior: $y = ax^2 + bx$ $b = 0$; $b = 2$; $b = -3$</p> <p>Desplazamiento vertical del gráfico: Se modifica c en: $y = ax^2 + bx + c$ $c = 0$; $b = 4$; $b = -2$</p>
Construcción	<p>El docente realiza las siguientes preguntas: ¿Qué sucede si el valor de a es positivo o negativo? ¿Qué relación hay entre c y el punto de corte con el eje y?</p>
Aplicación	<p>Graficar en sus cuadernos la siguiente función: $x^2 + 8x + 12 = 0$ y descubrir los elementos de la parábola.</p>

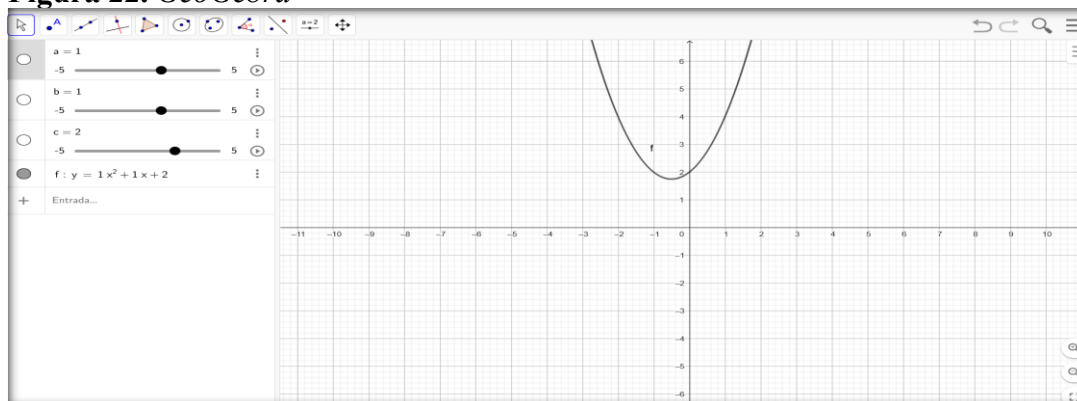
Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Recurso Implementado:

GeoGebra es una calculadora gráfica dinámica que conecta con la geometría, se puede utilizar en cualquier dispositivo electrónico con sistema operativo Android, iOS, Windows y MacOS; en caso de utilizar sistema operativo diferente se puede utilizar la versión de GeoGebra Web en cualquier navegador disponible. Permite graficar diferentes funciones y curvas polares y paramétricas además de obtener puntos especiales de las funciones como raíces, mínimos y máximos e intersecciones. Asimismo, se puede trabajar con ecuaciones, derivadas e integrales.



Figura 22. GeoGebra

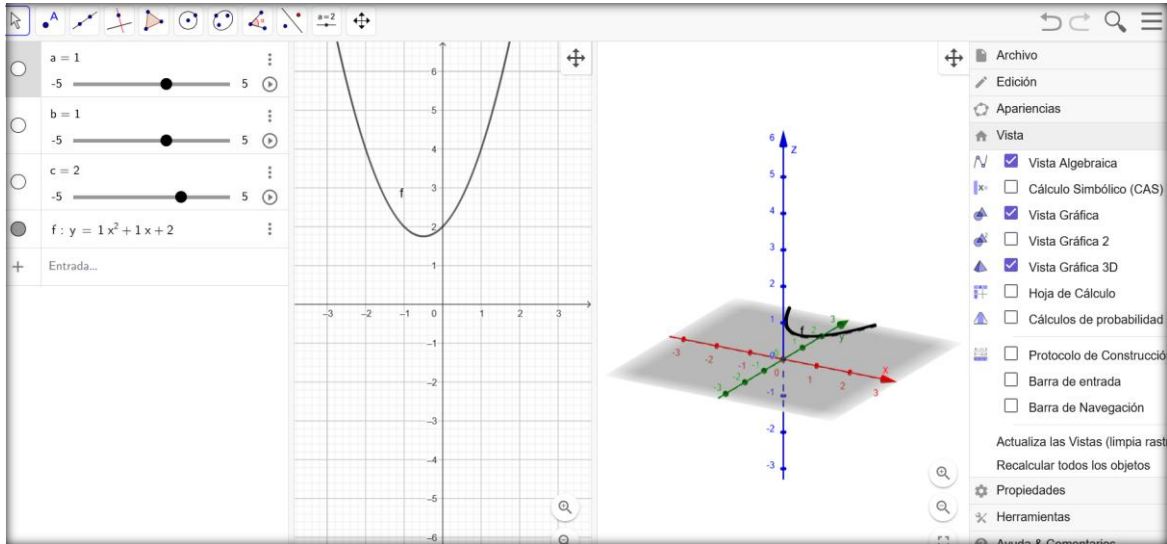


Fuente: <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

La interfaz del usuario tiene vista algebraica, vista de herramientas, vista de tablas y vista de gráficos dinámicos.

Figura 23. Vista algebraica, herramientas, tablas y gráficos

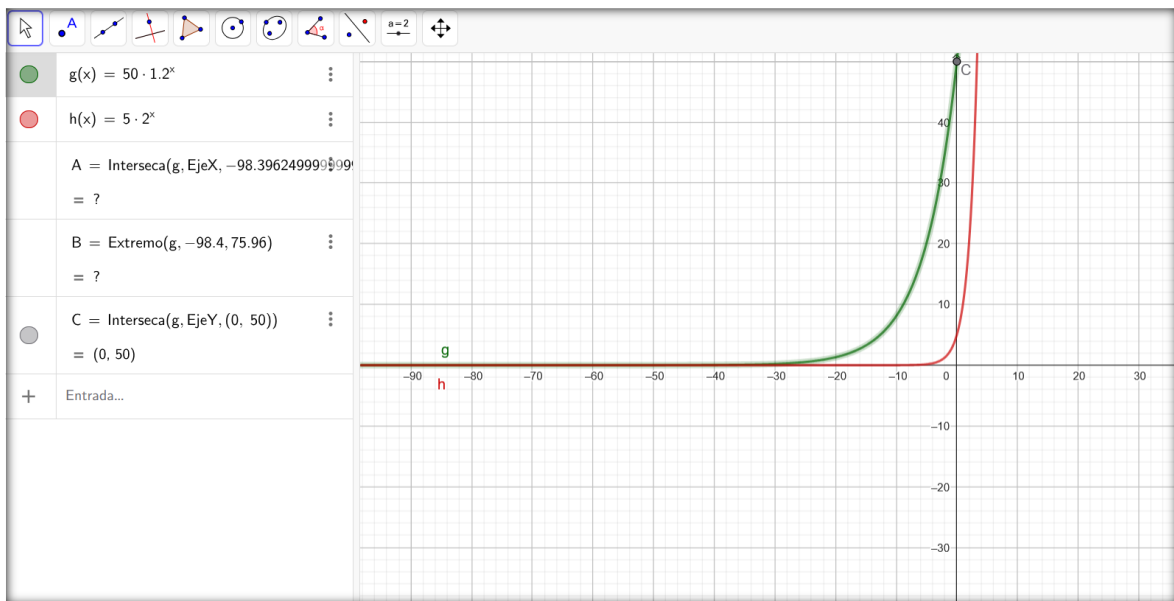


Fuente: <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Este tipo de aplicación ayudará al estudiante a tener mejores resultados al momento de explorar ejercicios de funciones o ecuaciones. También se puede descargar y compartir con otros usuarios. El enlace de la aplicación es <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Figura 24 Aplicación de funciones



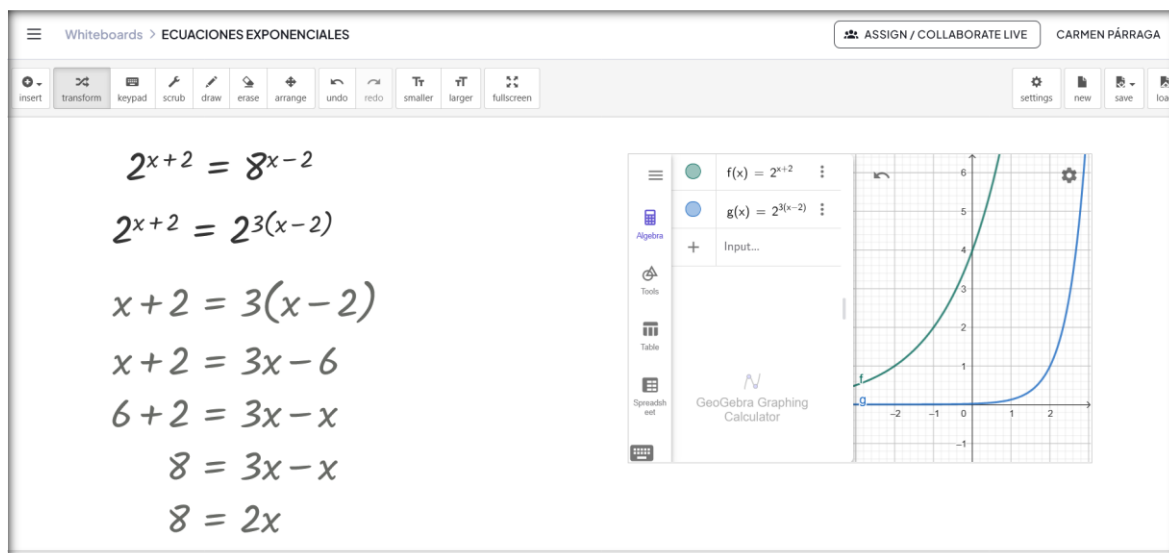
Fuente: <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Graspable Math es una aplicación matemática digital e interactiva que permite una nueva forma de exploración y descubrimiento para el estudiante en la cual podrán interactuar de forma innovadora expresiones algebraicas y ecuaciones, además se podrá realizar gráficas utilizando la aplicación de GeoGebra dentro de Graspable Math.



Figura 25 *Graspable Math*



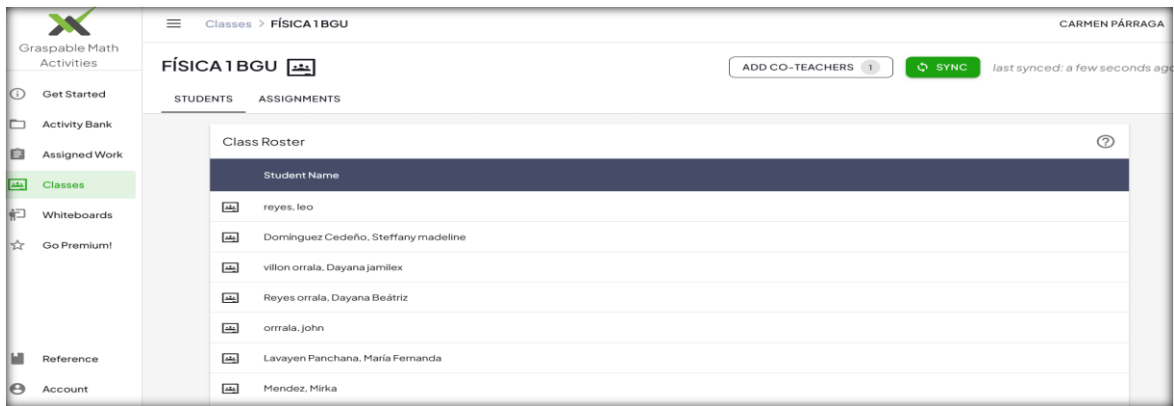
Fuente: https://activities.graspablemath.com/whiteboards/_31bbe5143eaf03dc

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Los docentes pueden utilizar la pizarra matemática que se encuentra en la aplicación con la finalidad de interactuar sus clases de manera dinámica, además puede permitir la interacción virtual con los estudiantes creando un espacio colaborativo, de esta manera el estudiante podrá explorar la utilización de la aplicación en línea mientras aprende y descubrirá nuevas experiencias de conocimientos abstractos,

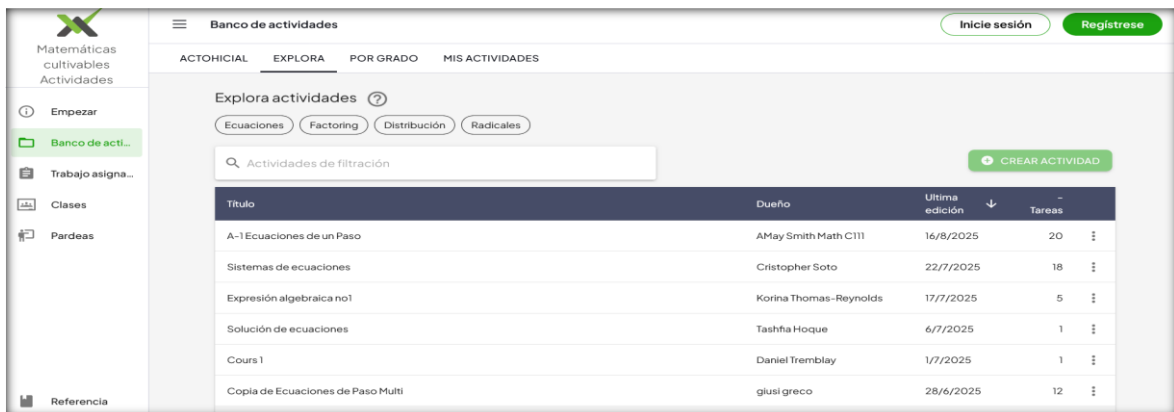
En Graspable Math se pueden crear clases desde Google Classroom, es decir que se puede importar la lista de estudiantes a los cuales se le asigna cualquier actividad de la aplicación. Graspable Math no es solamente una simple calculadora simbólica, sino que permite resolver ecuaciones de forma interactiva, además tiene una biblioteca de recursos para facilitar al docente una óptima utilización de la aplicación. Además, tiene un aprendizaje gamificado de la herramienta FH2H en la cual se presenta un juego interactivo donde el estudiante podrá resolver diferentes actividades para llegar a la meta. El link de la aplicación es <https://activities.graspablemath.com/>

Figura 26 Creación de clases en *Graspable Math*



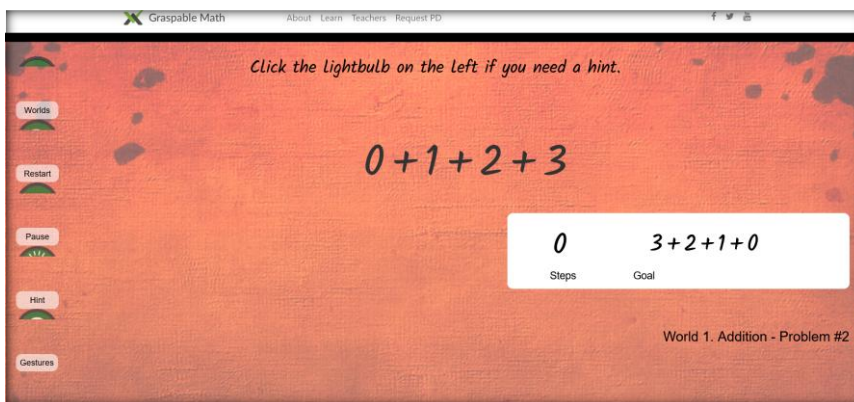
Fuente: <https://activities.graspablemath.com/teacher/classes>
 Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 27 Banco de actividades



Fuente: <https://activities.graspablemath.com/teacher/activity-bank/public>
 Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 28 Aprendizaje gamificado de la herramienta FH2H



Fuente: <https://graspablemath.com/projects/fh2h>
 Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Estrategia de evaluación formativa interactiva

La evaluación formativa es un proceso en la cual se da seguimiento de aprendizajes de manera continua, en la cual el objetivo a más de medir el rendimiento académico de los estudiantes también ofrece feedback en tiempo real para obtener mejores resultados en la asimilación de contenidos abstractos. Este tipo de estrategia se basa en metodologías activas como la gamificación, además se puede aplicar en diversos contextos en la que permitirá identificar las diferentes dificultades y las oportunidades de mejora que tienen los estudiantes. La estrategia de evaluación formativa tiene algunos beneficios claves para que los estudiantes tengan un aprendizaje efectivo: Mejora continua en el aprendizaje, mayor compromiso y mejora del rendimiento.

En el nivel de bachillerato en matemáticas, la evaluación formativa interactiva se puede realizar a través de dinámicas de grupo, preguntas y respuestas, foros y juegos formativos; la participación de los estudiantes es esencial puesto que ayuda a mejorar y fomentar el aprendizaje activo. Antes de aplicar la evaluación, es necesario saber que se va a evaluar, establecer criterios y objetivos medibles, además la evaluación no debe ser limitada a lo que ya saben los estudiantes sino más bien se debe proporcionar datos que ayuden a mejorar el aprendizaje de los estudiantes. En una clase de matemáticas de bachillerato el docente puede medir la comprensión de los estudiantes de la siguiente manera:

Tema para evaluar: “Los números reales”

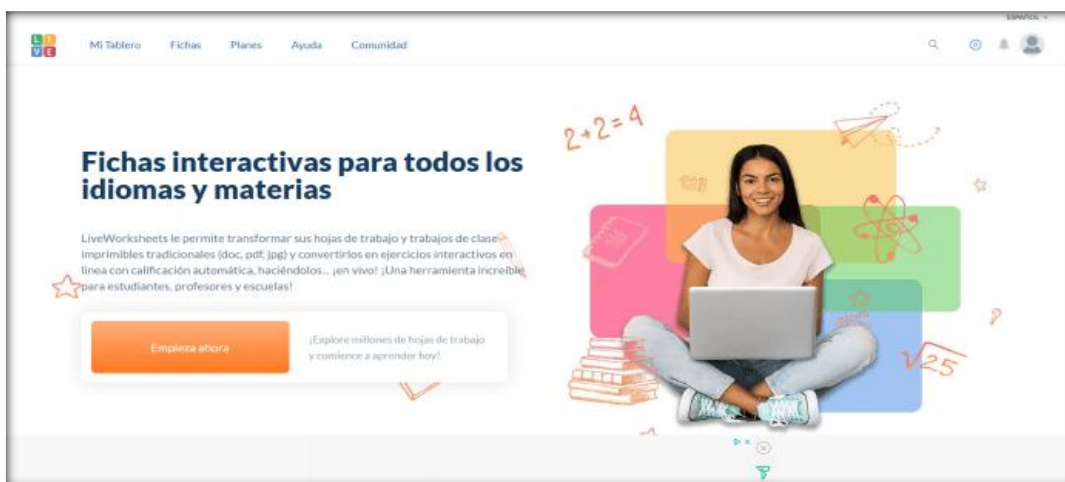
1. Una vez que los estudiantes hayan culminado la lección el docente puede solicitar que escriban lo que aprendieron y una pregunta persistente en base al tema de los números reales. De esta manera se podrá identificar aquellos conceptos que necesiten exploración para fomentar el aprendizaje.
2. Aplicar estrategia colaborativa Piensa – Pareja – Compartir para fomentar la participación de los estudiantes en la que primero piensa en una pregunta referente a los números reales, luego el docente los ubica en parejas para que puedan discutir sus criterios o pensamientos antes de compartir con la toda la clase las conclusiones a las que han llegado sobre el tema. De esta manera el docente podrá evaluar la comprensión de los estudiantes.

3. El docente podrá solicitar al estudiante la presentación de mapas mentales en la que expliquen la clasificación y propiedades de los números reales, de esta manera el docente podrá identificar temas que necesiten mayor refuerzo y a su vez podrá ayudar al estudiante a organizar de una forma más práctica la información dada.
4. El docente realiza la entrega a los estudiantes la lección de matemáticas de los números reales, en la que podrán revisarse unos a otros con la finalidad de que ellos realicen sugerencias y destaquen sus propias fortalezas. De esta manera el docente logrará reforzar aquellos temas que no fueron absorbidos de forma clara.

Recurso Implementado:

Mediante herramientas tecnológicas se pueden crear evaluaciones interactivas como la herramienta **LiveWorksheets** es una plataforma educativa que permite crear hojas de trabajo interactivas en línea, el cual tiene la ventaja de autocorregir y comprender de mejor manera aquellos conceptos que se tornan difíciles para los estudiantes. La estructura de las evaluaciones se basa en preguntas objetivas como selección múltiple, unir con líneas, responder con texto o números, grabar mensajes, etc. Los docentes pueden acceder de forma gratuita al siguiente link <https://www.liveworksheets.com/> y es necesario crear una cuenta, puede ser como profesor o estudiante, luego de que realicen el registro completo con los datos personales deberán verificar la seguridad y aceptar los términos de uso y recibirán un correo de confirmación y activación de la cuenta.

Figura 29. *Plataforma LiveWorksheets*

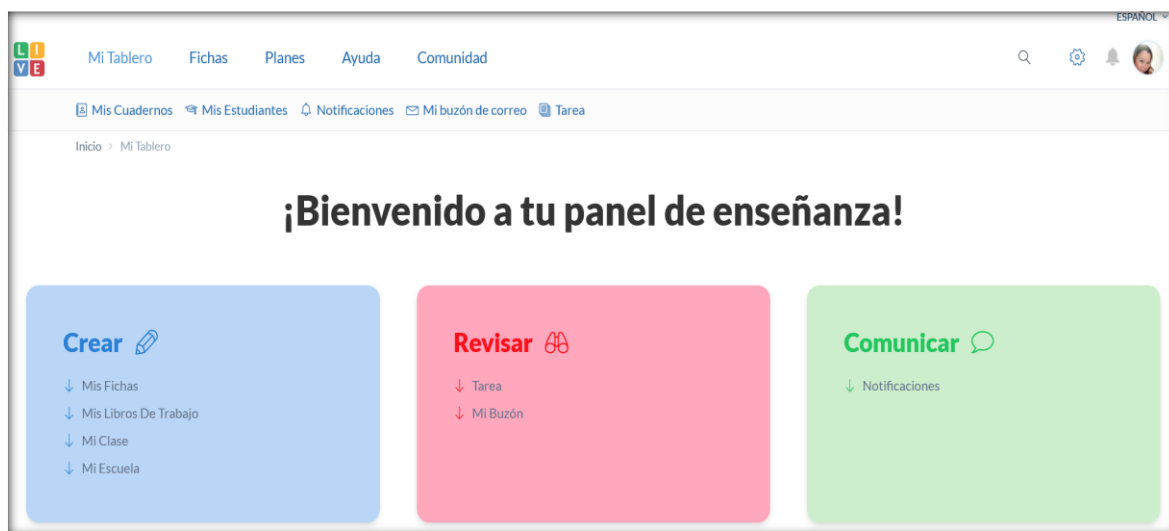


Fuente: <https://www.liveworksheets.com/>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Para empezar a trabajar en la plataforma, LiveWorksheets tiene la ventaja de que el docente puede crear sus propias evaluaciones y clases interactivas, y pueden acceder a diferentes fichas interactivas.

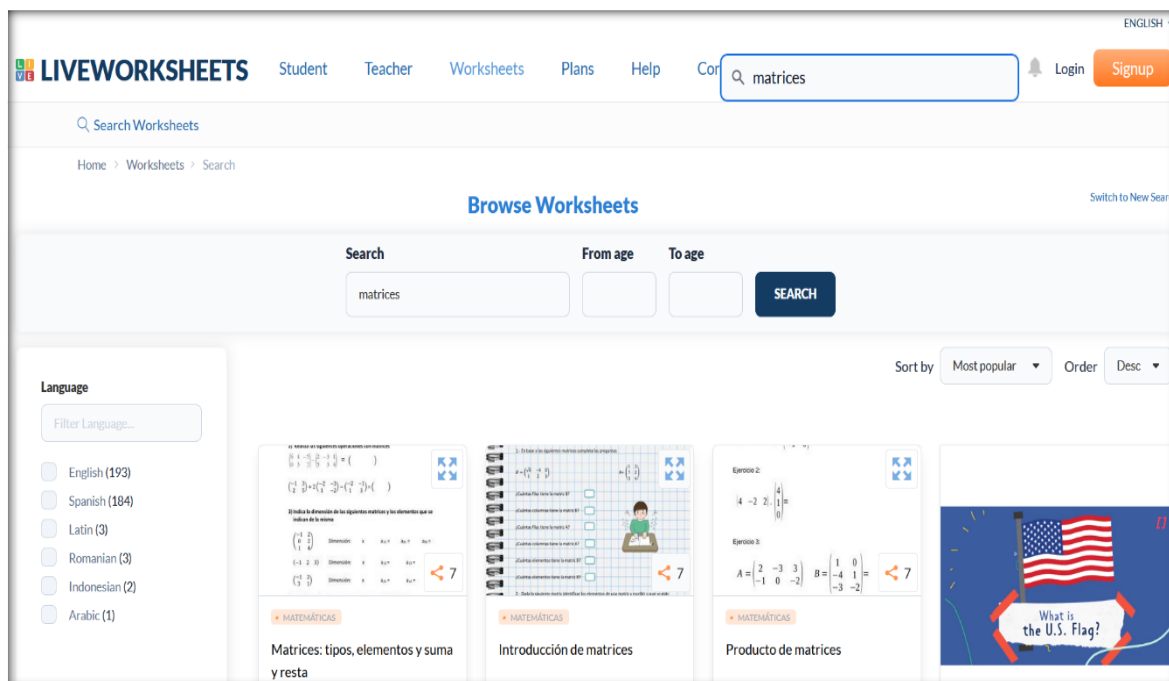
Figura 30. Plataforma de bienvenida LiveWorksheets



Fuente: https://www.liveworksheets.com/t?check_logged_in=1

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 31. Actividades de LiveWorsheets



Fuente: <https://www.liveworksheets.com/search-worksheets?keys=ecuaciones>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

En base a la estrategia que el docente puede aplicar dentro del aula con la ayuda del recurso de LiveWorksheets, los estudiantes podrán tener una evaluación interactiva y fácil de trabajar. Por ejemplo: el tema de la evaluación “Los números reales”:

Figura 32. *Evaluación de LiveWorksheets*

The screenshot shows a LiveWorksheets interface for a worksheet titled "Clasificación de los números reales". The page includes a navigation bar with "My Dashboard", "Worksheets", "Plans", "Help", and "Community". Below the navigation bar, there are search and filter options. The main content area features the worksheet title, a "View" button, and several sharing options: "Add to my workbooks", "Custom link", "Embed in my website", "Embed in my website with custom link", and "How was it made".

Below the sharing options, there is a user profile for "Ale Morales" with a "Follow" button and a "Member for 5 years" badge. To the right of the profile, the following information is displayed:

- Age:** 12-15
- Level:** Primero de bachillerato
- Language:** Spanish (es)
- ID:** 326353
- Date:** 14/08/2020
- Country code:** MX
- Country:** Mexico
- School subject:** Matemáticas
- Main content:** Números reales (2032482)
- From worksheet author:** Ejercicios de clasificación de los números reales.

Below the user information, there are social sharing icons for Google Classroom, Microsoft Teams, Facebook, Pinterest, and Whatsapp, along with a "Download PDF" button.

The worksheet content itself is titled "Actividad. Clasificando números" and includes the Alianz logo and a "ComunidadEstudiantil" logo. It asks the user to "1. Marca con una X **todos los subconjuntos** a los que pertenece cada número." Below this instruction is a table for classification:

Números	Natural (N)	Entero (Z)	Racional (Q)	Irracional (Q')	Real (R)
$\frac{5}{2}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1416	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: <https://www.liveworksheets.com/worksheet/es/matematicas/326353>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

En esta ocasión se puede buscar el tema y utilizar cualquier actividad que se familiarice con lo estudiado dentro del aula, es posible que en ocasiones no se encuentre lo que el docente desea evaluar, pero la plataforma les da la ventaja de poder crear actividades a los requerimientos de cada usuario. Cabe mencionar que el docente puede trabajar

enlazando las actividades con Google Classroom, Microsoft Teams, WhatsApp, Facebook, Pinterest y además puede descargar en formato Pdf, en ciertas veces los usuarios que han compartido sus actividades no les deja activado el botón de descarga, pero en la mayoría si hay la opción de descargar los recursos.

Una vez que los estudiantes hayan realizado la actividad, seleccionan el botón de color azul de Finish o Terminado según como esté el idioma:

Figura 33. Botón de finalización de la actividad

Proposición	V o F
a) Todos los enteros son racionales	<input type="checkbox"/>
b) Todos los racionales son enteros	<input type="checkbox"/>
c) Existen números naturales menores que 0	<input type="checkbox"/>
d) Todos los números reales son racionales	<input type="checkbox"/>
e) $2/0$ es un número racional	<input type="checkbox"/>

FINISH!

Fuente: <https://www.liveworksheets.com/worksheet/es/matematicas/326353>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES

Luego aparecerán dos opciones la primera permitirá enviar al correo del docente la tarea o evaluación calificada. Y la segunda opción permitirá verificar los aciertos y desaciertos de la prueba:

Figura 34. Opciones de validación

Fuente: <https://www.liveworksheets.com/worksheet/es/matematicas/326353>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES

Estrategia de la gamificación

La gamificación es una técnica de aprendizaje o método de enseñanza basado en juegos y recompensas en la cual le permite al docente impartir sus clases de una manera más divertida y dinámica para el estudiante. A través de esta estrategia se busca que los estudiantes potencien sus habilidades a través de la experimentación y el juego; además el docente puede lograr que los estudiantes ganen experiencias y a su vez fortalezcan su rendimiento académico.

Este tipo de métodos es de carácter lúdico positivo donde se consigue motivar al estudiante y este a su vez se incentive con el compromiso de superación. Existen algunas técnicas que más se utilizan en la gamificación:

Figura 35. *Técnicas mecánicas de la gamificación*



Fuente: <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Existen varios recursos como digitales y analógicos que se pueden emplear dentro del aula con la ayuda de la tecnología:

Tabla 18. *Recursos digitales vs. Recursos analógicos*

RECURSOS DIGITALES	RECURSOS ANALÓGICOS
Kahoot: Cuestionarios interactivos	Tarjetas de retos: preguntas o desafíos
Quizizz: Evaluaciones con puntos en equipo	Puntos, medallas y niveles: Sistema de recompensas
Gimkit: Juego de preguntas con recompensas virtuales	Dados matemáticos: Cada número corresponde a un reto o situación
Socrative: Competencias para reforzar contenidos	Escape room: resolución de acertijos
Educaplay: Creación de sopa de letras, crucigramas, adivinanzas, etc.	Tableros de progreso: avances visibles
Poki: Juego matemático, laberinto de números, retos de sumas, etc.	Tablero de operaciones matemáticas

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

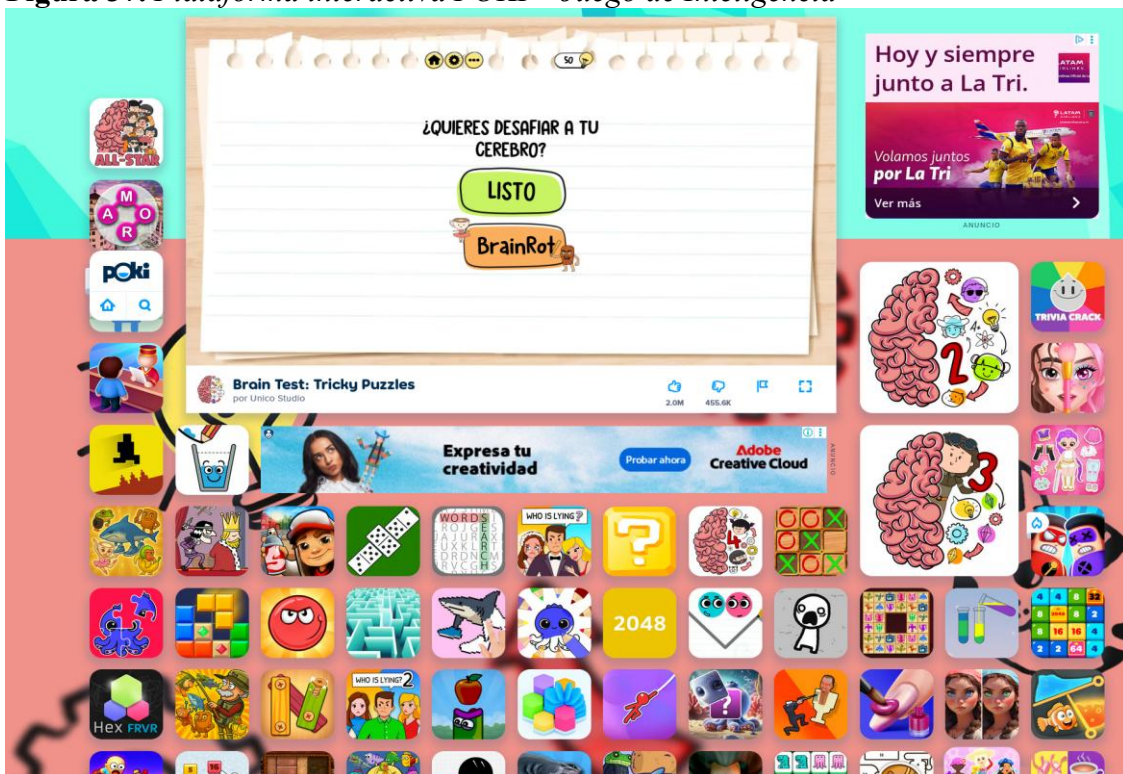
El docente puede implementar la gamificación en base a los temas que ha impartido empezando desde la analogía en la que lleva al estudiante a experimentar en su realidad como puede resolver un ejercicio matemático y luego trasladarlo a un recurso digital en la cual obtenga un aprendizaje más divertido. Al hablar de diversión matemática, uno de los recursos digitales de gamificación más llamativos para los estudiantes de bachillerato es el Juego Educativo POKI que permite recorrer laberintos de números, completar retos de operaciones matemáticas, juegos de bingo, safari de cerebro y hasta carreras de números. Además, esta plataforma cuenta con ejercicios de lógica matemática, Puzzle, juegos mentales y de inteligencia; esta plataforma se puede visualizar en cualquier dispositivo electrónico de su alcance.

Figura 36. Plataforma interactiva POKI



Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES
Fuente: <https://poki.com/es/matem%C3%A1ticas>

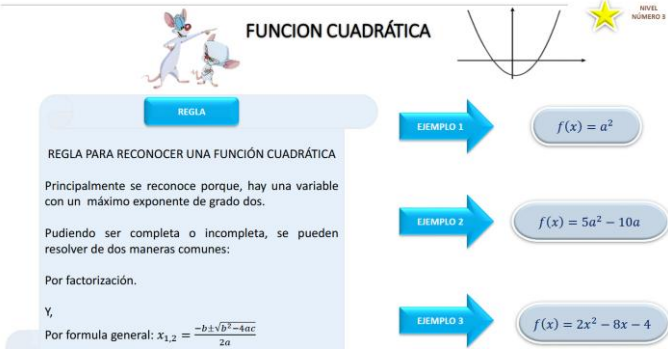
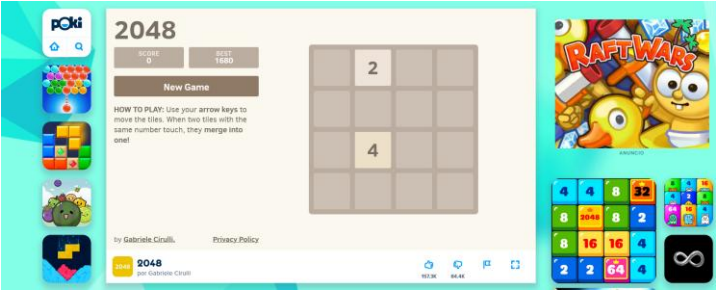
Figura 37. Plataforma interactiva POKI – Juego de Inteligencia



Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES
Fuente: <https://poki.com/es/g/brain-test-tricky-puzzles>

En el nivel de bachillerato en el área de matemáticas en ocasiones se percibe la dificultad que tienen los estudiantes en cuanto al razonamiento abstracto y lógico, con la ayuda de la gamificación, pueden obtener mejores resultados en sus conocimientos. A continuación, se muestra una actividad que puede ser implementada con la ayuda del juego interactivo POKI.

Tabla 19. Estrategia de gamificación POKI

ASIGNATURA:	Matemática
NIVEL:	Bachillerato
DURACIÓN:	45 min.
TEMA:	<p>PokiMateFis – Función cuadrática</p>  <p>REGLA PARA RECONOCER UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA</p> <p>Principalmente se reconoce porque, hay una variable con un máximo exponente de grado dos.</p> <p>Pudiendo ser completa o incompleta, se pueden resolver de dos maneras comunes:</p> <p>Por factorización.</p> <p>Y,</p> <p>Por formula general: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$</p>
ESTRATEGIA METODOLÓGICA	<p>Juego Poki</p> 
OBJETIVO DE LA CLASE:	Los estudiantes reconocerán las características de la función cuadrática como el vértice, forma y concavidad mediante la

	<p>estrategia de gamificación del juego Poki para fortalecer el razonamiento lógico – abstracto.</p>
<p>RECURSOS:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras, Tablets o celulares con acceso a internet. • Juego Poki 2048 • Tarjetas de desafío matemático • Pizarra para registrar los puntajes • Insignias digitales como recompensas
<p>DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se explica la actividad gamificada que se va a desarrollar en la clase 2. Los estudiantes se organizan en grupos de 3, y se asignan un nombre de acuerdo con el área de matemática como, por ejemplo: los radicales, los factores, los potenciales, los racionales, etc. 3. Una vez que hayan escogido sus integrantes y nombre del equipo, el docente presenta el juego 2048 de Poki como escenario de la clase. Luego en la pizarra, el docente dibujará una tabla con los nombres de los equipos correspondientes donde anotará los puntajes. 4. Una vez explicada la temática del juego, cada equipo tendrá 5 minutos para realizar la actividad en POKI. 5. Los puntajes se van registrando en la pizarra. 6. Una vez culminado el juego, cada equipo recibe una tarjeta de retos en la cual deberá resolver un ejercicio de funciones cuadráticas teniendo en cuenta el puntaje que ha logrado cada equipo, por ejemplo: si el número que logró obtener un equipo es 16, tendrán que desarrollar una función cuadrática que pase por los puntos (0,0), (2,16), (-2,16). 7. Cada reto que esté correctamente resuelto el equipo ganará un puntaje. 8. Los puntajes del juego y el reto, el docente puede definirlos como uno de los aportes de la evaluación formativa. 9. Para que la actividad sea más interactiva, el docente puede aplicar un cuestionario utilizando las herramientas Quizizz o Kahoot donde realizará preguntas rápidas sobre el tema de la función cuadrática, por ejemplo: ¿Cómo se calcula el eje de la simetría? 10. Al final del juego el docente anuncia los ganadores de la misión y entrega insignias acumulativas y cerrando la actividad con una pregunta ¿Cómo relacionaron la lógica del juego con el tema de función cuadrática?

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES

Estrategia para la simulación de conceptos abstractos

Esta estrategia permite que los estudiantes aprendan de forma significativa al momento de visualizar procesos matemáticos y experimentar la transformación de expresiones y gráficos matemáticos. La simulación digital no solo permite observar soluciones finales, sino que también permite la exploración de procedimientos y análisis de un tema específico.

En la enseñanza del bachillerato existen ciertas dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos en la cual se requiere de un alto nivel de razonamiento abstracto y lógico en temas como por ejemplo derivadas, integrales o funciones algebraicas que en situaciones cuando el docente explica la clase no todos los estudiantes logran captar dicha información generando malestar y bajo rendimiento académico. Para ello surge la idea de emplear estrategias de simulación de conceptos con el objetivo de que los estudiantes comprendan en base a sus experiencias visuales aquellos conceptos que en su momento no fueron comprendidos y que además logren desarrollar a través de la motivación el razonamiento lógico y pensamiento crítico. Para que el docente pueda aplicar esta estrategia en su clase de forma analógica se explica a continuación:

Tabla 20. *Estrategia de simulación de conceptos abstractos*

ASIGNATURA:	Matemática
NIVEL:	Bachillerato
DURACIÓN:	45 min.
TEMA:	Simulando Funciones cúbicas
OBJETIVO DE LA CLASE:	Los estudiantes reconocerán las características de la función cúbica como raíces, intervalos de crecimiento y decrecimiento y punto de inflexión mediante la construcción de gráficas.
RECURSOS:	<ul style="list-style-type: none">• Papel milimetrado, Cartulina• Marcadores, Pizarra

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

1. El docente escribe en la pizarra el objetivo y tema de la clase y la función a explicar:

DEFINICIÓN

En Matemáticas, una función cúbica se define como el polinomio de tercer grado; el cual se expresa de la forma:

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d, \text{ con } a \neq 0, a, b, c \text{ y } d \in \mathbb{R}.$$

Si se iguala a cero $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$, obtenemos la ecuación donde a, b, c son los términos de esta ecuación (números reales), con a siempre con valor diferente a 0

En su gráfica los ceros (raíces) de la función son los puntos que intersecan al eje x

REGLA

REGLA PARA RECONOCER UNA FUNCIÓN CÚBICA

Principalmente se reconoce porque hay una variable con un máximo exponente de grado tres.

Una función cúbica puede tener tres, dos o una raíz.

Su dominio son los reales.

Su codominio son los reales.

Como dato adicional una función cúbica se puede resolver por factorización, método de Ruffini (también conocido como división sintética).

EJEMPLOS

$$f(x) = x^3$$

$$f(x) = -2x^3$$

$$f(x) = x^3 + x$$

$$f(x) = x^3 - 4x^2$$

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 7x + 9$$

$$f(x) = 3x^3 + 7x + 3$$

$$f(x) = x^3 + 2x - 1$$

2. Mediante un ejemplo $x^3 - 6x^2 + 8x = 0$ el docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de gráfica se puede obtener de la función escrita?
3. Se da la oportunidad de que los estudiantes den sus ideas e incluso puedan graficarla en sus cuadernos y analizar sus resultados.

PROCESO

1.- Convertimos la función cúbica en ecuación de grado tres y luego podemos factorizar

$$x^3 - 6x^2 + 8x = 0$$

2.- Factorizamos la expresión las veces que sean posibles hasta obtener las raíces

$$x^3 - 6x^2 + 8x = 0$$

$$x(x^2 - 6x + 8) = 0$$

$$x(x - 4)(x - 2) = 0$$

3.- Cada factor obtenido se iguala a cero, y de ser el caso de despeja la variable.

$$x = 0 \quad x - 4 = 0 \quad x - 2 = 0$$

$$x = 4 \quad x = 2$$

4.- Sabemos las raíces en x ; para obtener los otros números formamos una tabla de valores

x	y
-1	-15
0	0
1	3
2	0
3	-3
4	0
5	15

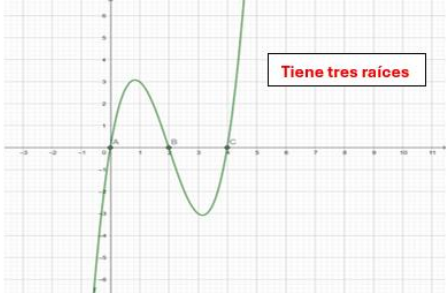
$$y = x^3 - 6x^2 + 8x$$

$$y = (-1)^3 - 6(-1)^2 + 8(-1)$$

$$y = -1 - 6 - 8$$

$$y = -15$$

4. Para ser la clase más dinámica se les pide a los estudiantes que se agrupen de 3 para realizar sus gráficas en papel milimetrado.
5. A medida que van analizando el tipo de gráfica, el docente explica las características de dicha gráfica: Dominio, Codominio, Raíces donde $f(x) = 0$, Intervalos y Punto de inflexión.
6. En cartulina, los estudiantes deberán dibujar sus gráficas con diferentes colores para una mejor representación.

	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>Dominio = \mathbb{R}</p> <p>Codomio = \mathbb{R}</p> <p>Punto de inflexión</p> <p>$x = -\frac{b}{3a}$</p> <p>$x = -\frac{-6}{3(1)}$</p> <p>$x = \frac{6}{3}$</p> <p>$x = 2$</p> </div> <div style="flex: 2;">  </div> </div>
--	---

7. Luego cada grupo expone su trabajo explicando cómo realizaron la representación gráfica de la función.
8. El docente realiza la pregunta ¿qué aprendieron al graficar de forma manual la gráfica de la función cúbica? ¿qué definición pueden dar de una función cúbica?
9. El docente culmina con una retroalimentación de la clase y explica la importancia de conocer de forma analítica los conceptos matemáticos para luego trasladarlos a la práctica con ayuda de recursos tecnológicos.

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

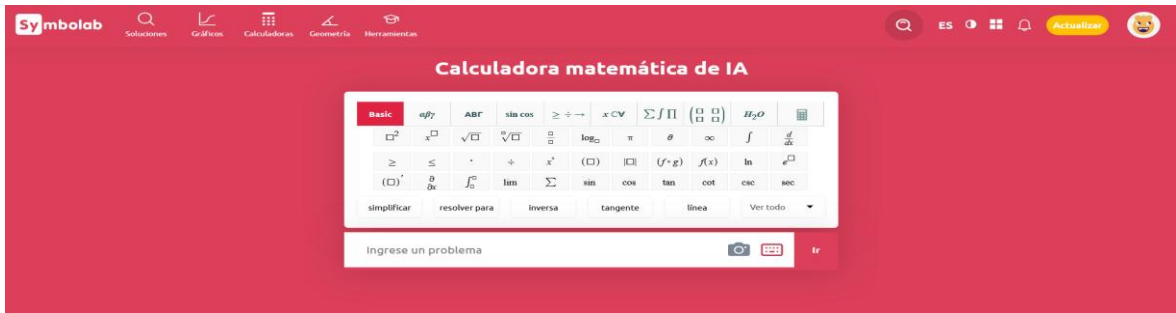
Recurso implementado

El recurso que el docente puede implementar en la estrategia de simulación de conceptos abstractos es **Symbolab** es una herramienta de estudio matemático diseñada para que los estudiantes aprendan las matemáticas complejas paso a paso. Permite descomponer problemas abstractos, cubre una amplia gama de asignaturas como álgebra, cálculo, trigonometría, física y estadística; su apariencia es interactiva y accesible con un teclado práctico con símbolos y lenguaje común.



Symbolab contiene una calculadora matemática de IA que ayuda a resolver problemas al instante con soluciones fáciles de comprender y que el estudiante ya no memorice los procesos, sino que los pueda analizar de una forma más eficaz. Para acceder a esta herramienta se debe ingresar al enlace <https://es.symbolab.com/> en la cual podrán ingresar con una cuenta de correo Gmail:

Figura 38. Symbolab



Fuente: <https://es.symbolab.com/>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

La herramienta tiene una gama de calculadoras que le permitirán al usuario resolver cualquier problema matemático, estadístico o financiero:

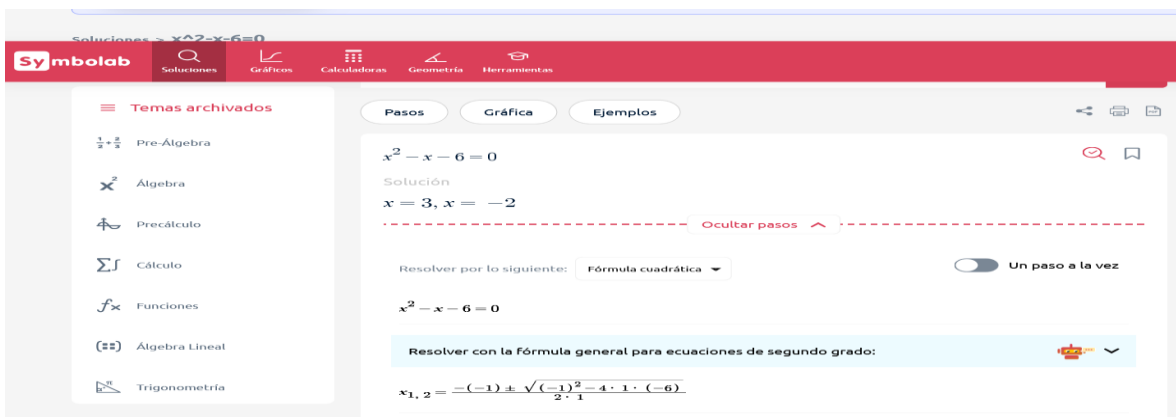
Figura 39. Calculadoras Symbolab



Fuente: <https://es.symbolab.com/calculators>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

Figura 40. Symbolab paso a paso

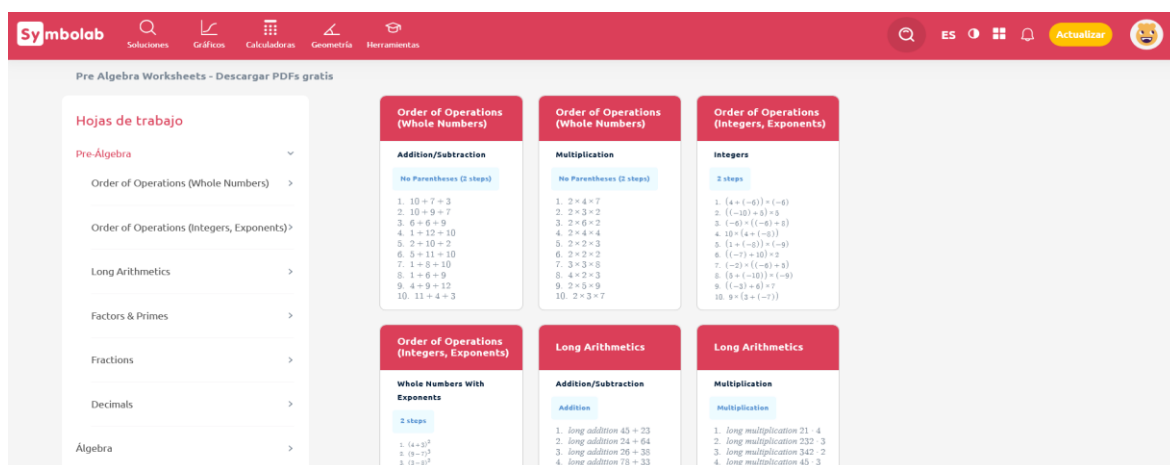


Fuente: <https://es.symbolab.com/solver/step-by-step/x%5E2-x-6=0?or=ex>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

La ventaja para el docente es que Symbolab tiene actividades creadas que pueden implementarse en el aula y que además se pueden descargar sin problemas en formato PDF:

Figura 41. Hoja de trabajo Symbolab



Fuente: <https://es.symbolab.com/worksheets/Pre-Algebra>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

A continuación, se explica una actividad interactiva para que el docente la implemente dentro del aula con ayuda de la herramienta Symbolab:

Tabla 21. Estrategia de simulación de conceptos abstractos - Symbolab

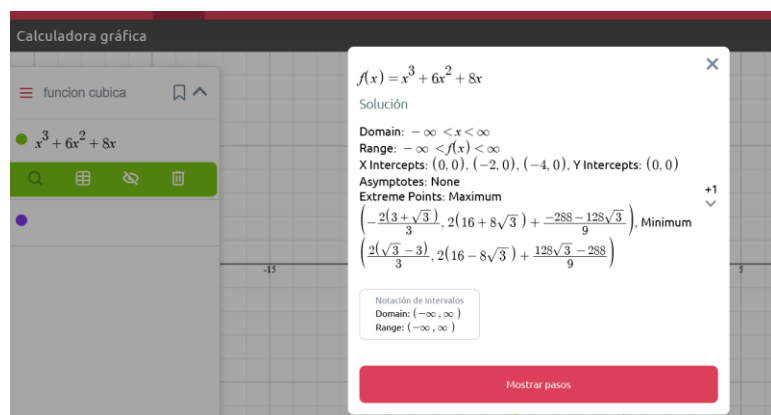
ASIGNATURA:	Matemática
NIVEL:	Bachillerato
DURACIÓN:	45 min.
TEMA:	Simulación de funciones cúbicas
ESTRATEGIA METODOLÓGICA	Estrategia de simulación de conceptos abstractos
OBJETIVO DE LA CLASE:	Los estudiantes reconocerán las características de la función cúbica como raíces, intervalos de crecimiento y decrecimiento

	<p>y punto de inflexión mediante la construcción de gráficas con la ayuda de la herramienta Symbolab.</p>																
<p>RECURSOS:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras, Tablets o celulares con acceso a internet. • Symbolab • Fichas de trabajo • Pizarra, marcadores 																
<p>DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:</p>	<p>1. El docente escribe en la pizarra el objetivo y tema de la clase y la función a explicar:</p> <div data-bbox="619 656 1295 958" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">DEFINICIÓN</p> <p>En Matemáticas, una función cúbica se define como el polinomio de tercer grado; el cual se expresa de la forma: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, con $a \neq 0, a, b, c \text{ y } d \in \mathbb{R}$.</p> <p>Si se iguala a cero $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$, obtenemos la ecuación donde a, b, c son los términos de esta ecuación (números reales), con a siempre con valor diferente a 0</p> <p>En su gráfica los ceros (raíces) de la función son los puntos que intersecan al eje x</p> </div> <div data-bbox="619 992 1295 1267" style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div data-bbox="619 992 957 1267" style="border: 1px solid black; padding: 10px; flex: 1;"> <p style="text-align: center;">REGLA</p> <p style="text-align: center;">REGLA PARA RECONOCER UNA FUNCIÓN CÚBICA</p> <p>Principalmente se reconoce porque hay una variable con un máximo exponente de grado tres.</p> <p>Una función cúbica puede tener tres, dos o una raíz.</p> <p>Su dominio son los reales.</p> <p>Su codominio son los reales.</p> <p>Como dato adicional una función cúbica se puede resolver por factorización, método de Ruffini (también conocido como división sintética).</p> </div> <div data-bbox="957 1108 1061 1164" style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">→</div> <div data-bbox="1077 1010 1295 1267" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; flex: 1; background-color: #ffffcc;"> <p style="text-align: center;">EJEMPLOS</p> <p>$f(x) = x^3$</p> <p>$f(x) = -2x^3$</p> <p>$f(x) = x^3 + x$</p> <p>$f(x) = x^3 - 4x^2$</p> <p>$f(x) = x^3 - 3x^2 + 7x + 9$</p> <p>$f(x) = 3x^3 + 7x + 3$</p> <p>$f(x) = x^3 + 2x - 1$</p> </div> </div> <p>2. Mediante un ejemplo $x^3 - 6x^2 + 8x = 0$ el docente realiza la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de gráfica se puede obtener de la función escrita?</p> <p>3. Se da la oportunidad de que los estudiantes den sus ideas e incluso puedan graficarla en sus cuadernos y analizar sus resultados.</p> <div data-bbox="619 1563 1295 1904" style="display: flex; align-items: flex-start; margin: 10px 0;"> <div data-bbox="619 1563 997 1904" style="flex: 1;"> <p>PROCESO</p> <p>1.- Convertimos la función cúbica en ecuación de grado tres y luego podemos factorizar</p> $x^3 - 6x^2 + 8x = 0$ <p>2.- Factorizamos la expresión las veces que sean posibles hasta obtener las raíces</p> $x^3 - 6x^2 + 8x = 0$ $x(x^2 - 6x + 8) = 0$ $x(x - 4)(x - 2) = 0$ <p>3.- Cada factor obtenido se iguala a cero, y de ser el caso de despeja la variable.</p> $x = 0 \quad x - 4 = 0 \quad x - 2 = 0$ $\quad \quad \quad x = 4 \quad \quad \quad x = 2$ </div> <div data-bbox="997 1563 1295 1904" style="flex: 1; padding-left: 20px;"> <p>4.- Sabemos las raíces en x; para obtener los otros números formamos una tabla de valores</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1</td> <td>-15</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p> $y = x^3 - 6x^2 + 8x$ $y = (-1)^3 - 6(-1)^2 + 8(-1)$ $y = -1 - 6 - 8$ $y = -15$ </p> </div> </div>	x	y	-1	-15	0	0	1	3	2	0	3	-3	4	0	5	15
x	y																
-1	-15																
0	0																
1	3																
2	0																
3	-3																
4	0																
5	15																

4. Para ser la clase más dinámica e interactiva el docente explica el uso de una herramienta interesante llamada Symbolab en donde podrán explorar paso a paso la resolución del ejercicio.
5. El docente ingresa la función en la aplicación en la sección de gráficos:



A diferencia de GeoGebra, Symbolab muestra automáticamente los puntos importantes de una gráfica en este caso se estudia una gráfica de función cúbica donde la herramienta ha proporcionado el punto mínimo y máximo, intersecciones en los ejes x, y, dominio y Codominio:



6. Una vez explicada la clase, el docente puede realizar trabajos en grupo de parejas y entregar una ficha de trabajo en la cual con el uso de la aplicación Symbolab los estudiantes podrán realizar sus gráficas para luego exponer sus propios análisis.
7. Al final de la clase el docente realiza la siguiente pregunta ¿cómo la herramienta Symbolab les ayudó a comprender el concepto de una función cúbica? ¿cómo la simulación digital les ayudó a entender lo que antes solo anotaban en el cuaderno?

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Párrales

Estrategia de aprendizaje autodirigido

El aprendizaje autodirigido es una estrategia pedagógica en la que el estudiante actúa como protagonista de la clase permitiéndole promover la toma de decisiones además de que asuma una responsabilidad de autoeducación para fortalecer sus conocimientos y que fomente su independencia a la hora de resolver problemas matemáticos.

En el nivel de bachillerato los estudiantes podrán explorar conceptos a partir de lo que el docente explique con la intención de generar en el estudiante la curiosidad, esto hará que el estudiante potencie su comprensión y se convierta en un investigador reflexivo y responsable y de esta forma el aula pueda ser un espacio de transmisores de conocimientos, dejando al docente como facilitador o guía de estudio.

Para implementar este tipo de estrategia dentro del aula de bachillerato en el área de matemáticas, se explica la siguiente actividad:

Tabla 22. *Estrategia de aprendizaje autodirigido*

ASIGNATURA:	Matemática
NIVEL:	Bachillerato
DURACIÓN:	45 min.
TEMA:	Función exponencial
OBJETIVO DE LA CLASE:	Los estudiantes reconocerán las características de la función exponencial como dominio, rango, asíntota horizontal y crecimiento mediante la construcción de gráficas.
RECURSOS:	<ul style="list-style-type: none">• Papel milimetrado, Cartulina• Marcadores, Pizarra• Fichas de trabajo
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:	1. El docente plantea la siguiente actividad de realizar un análisis de las funciones exponenciales. Pedir a los estudiantes que formen grupos de 3 en la cual el docente entrega fichas de trabajo del tema a cada uno de los grupos.

2. Luego les indica que deberán investigar en la ficha de trabajo cómo se representa una función exponencial, qué tipo de gráfica tiene y cuáles son sus características.
3. Cada grupo debe diseñar un cuadro de diario de clase donde debe ubicar el tema, objetivo, definiciones y ejemplos.

DIARIO DE CLASE

FECHA:	SESIÓN:
UNIDAD DIDÁCTICA:	
TEMA:	
OBJETIVO DE LA CLASE:	
CONCEPTOS ANALIZADOS EN CLASE:	
EJERCICIOS PROPUESTOS:	
ANÁLISIS DEL TEMA:	
AUTOEVALUACIÓN:	

4. Una vez que los grupos culminen la actividad, realizaran exposiciones de sus investigaciones.
5. El docente realiza la retroalimentación del tema una vez que todos los grupos hayan culminado con su exposición.
6. El docente orienta preguntas de autoevaluación ¿qué aprendieron sobre la función exponencial? ¿Qué decisiones tomaron como grupo para llegar a un solo análisis? ¿Cómo este tipo de trabajo les puede ayudar en un futuro?
7. Luego cada grupo expone su trabajo explicando cómo realizaron la representación gráfica de la función.
8. El docente realiza la pregunta ¿qué aprendieron al graficar de forma manual la gráfica de la función cúbica? ¿qué definición pueden dar de una función cúbica?

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

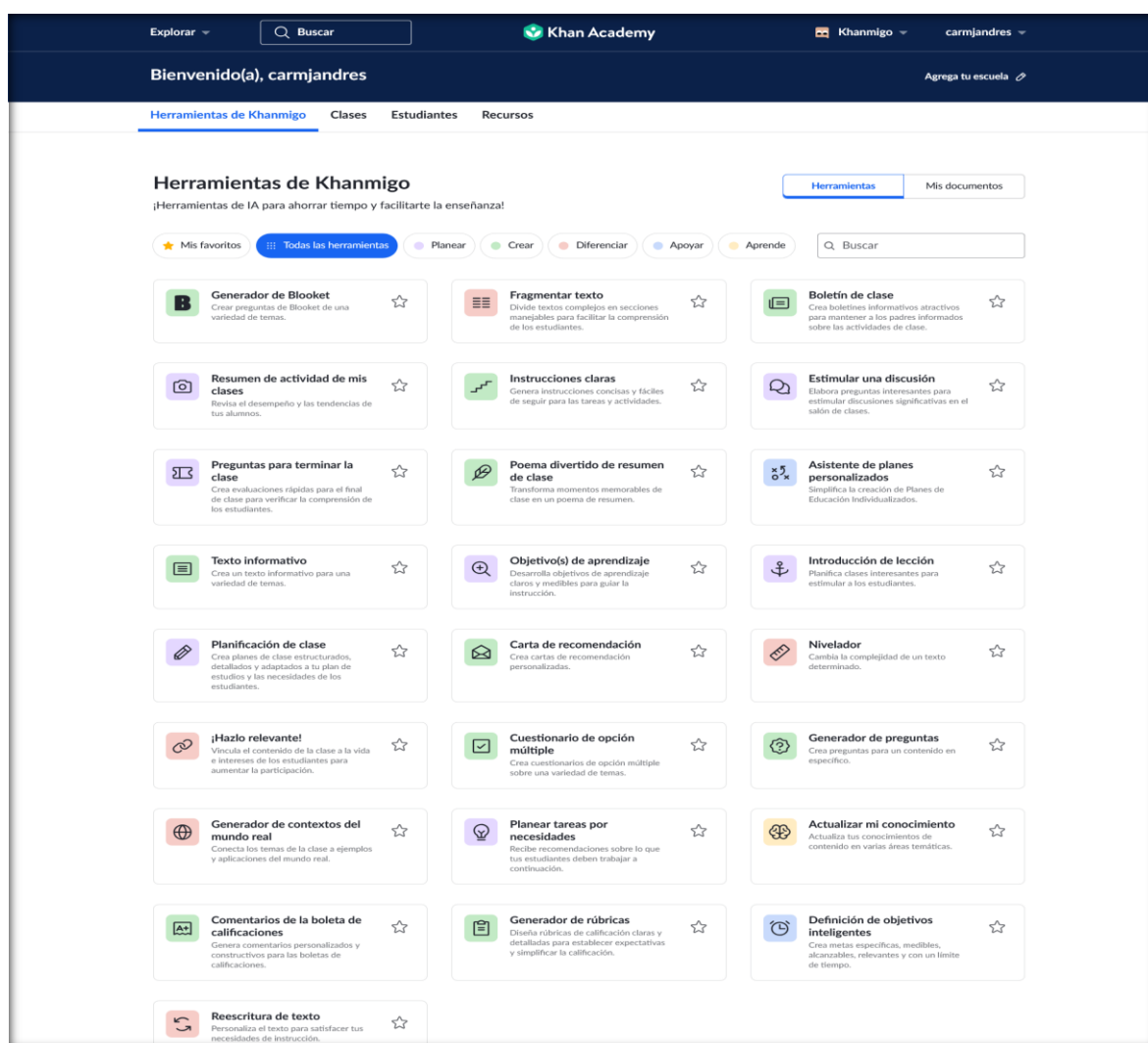
Recurso implementado

Para aplicar este tipo de estrategia se puede utilizar la herramienta **Khan Academy** que es una aplicación autodirigida que permite al estudiante explorar y estudiar a su propio ritmo temas de matemáticas, además se centra en construir bases de conocimientos que necesitan los estudiantes para un mejor rendimiento escolar.



Esta herramienta pedagógica utiliza la IA para realizar un sinnúmero de actividades que no solo ayudarán al estudiante, sino que también permitirá al docente generar temas esenciales para su clase, como generar preguntas de cuestionario, dividir temas complejos en secciones, crear boletines informativos, generar instrucciones claras para las tareas, elaborar preguntas para estimular en el salón de clases, objetivos de aprendizaje, planificación de clases, etc. Todo esto y mucho más podrán encontrar en el enlace <https://es.khanacademy.org/teacher/khanmigo-tools>:

Figura 42. Khan Academy



Fuente: <https://es.khanacademy.org/teacher/khanmigo-tools>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

En esta plataforma también se pueden crear clases e ingresar a los estudiantes para un aprendizaje colaborativo y también el docente podrá crear sus propios recursos:

Figura 43. Clases en Khan Academy

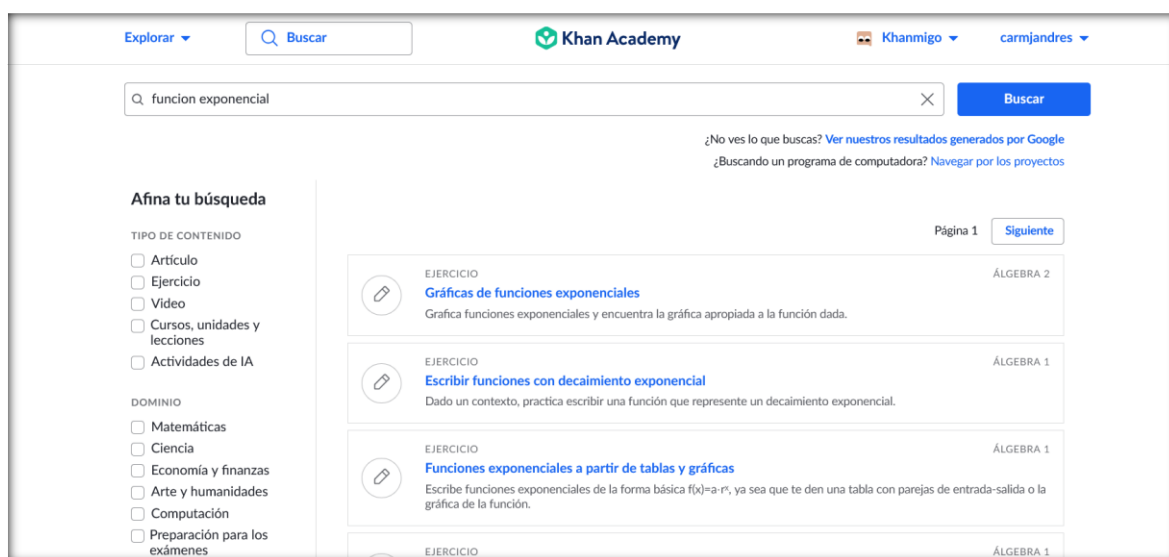


Fuente: <https://es.khanacademy.org/teacher/dashboard>

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES

Además, en Khan Academy se puede encontrar una gama de actividades que los docentes y estudiantes pueden utilizar para sus clases:

Figura 44. Recursos en Khan Academy




Fuente: https://es.khanacademy.org/search?referer=%2Fteacher%2Fkhanmigo-tools&page_search_query=funcion+exponencial

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga PARRALES

A continuación, se explica mediante una actividad cómo se puede utilizar Khan Academy dentro del aula de clase:

Tabla 23. Estrategia de aprendizaje autodirigido Khan Academy

ASIGNATURA:	Matemática
NIVEL:	Bachillerato
DURACIÓN:	45 min.
TEMA:	Función exponencial
OBJETIVO DE LA CLASE:	Los estudiantes reconocerán las características de la función exponencial como dominio, rango, asíntota horizontal y crecimiento mediante la construcción de gráficas en la herramienta Khan Academy.
ESTRATEGIA METODOLÓGICA:	Estrategia de aprendizaje autodirigido en Khan Academy
RECURSOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras, Tablets o celulares con acceso a internet. • Khan Academy • Pizarra, marcadores
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente plantea la siguiente actividad de realizar un análisis de las funciones exponenciales. Pedir a los estudiantes que formen grupos de 3. 2. Luego el docente explica la herramienta digital Khan Academy y como les ayudará durante la actividad.  <ol style="list-style-type: none"> 3. El docente ingresa el listado de los estudiantes en la herramienta para luego asignarles la tarea. 4. Como apoyo de investigación, cada grupo debe diseñar un cuadro de diario de clase donde debe ubicar el tema, objetivo, definiciones y ejemplos.

DIARIO DE CLASE

FECHA:	SESIÓN:
UNIDAD DIDÁCTICA:	
TEMA:	
OBJETIVO DE LA CLASE:	
CONCEPTOS ANALIZADOS EN CLASE:	
EJERCICIOS PROPUESTOS:	
ANÁLISIS DEL TEMA:	
AUTOEVALUACIÓN:	

5. El docente actúa como guía de la clase explicando lo que pueden encontrar en la aplicación como videos informativos del tema de funciones exponenciales, ejercicios propuestos son soluciones fáciles de entender.
6. Cada estudiante deberá ingresar a Khan Academy y explorar las actividades que deben ejecutar del tema de funciones.

The screenshot shows the Khan Academy interface for Algebra 2. The main content area displays the title 'Gráficas de funciones exponenciales' and the equation $y = 2 \cdot 3^{-x} - 4$. Below the equation is a coordinate plane with a grid. The x-axis ranges from -9 to 9 and the y-axis from -6 to 9. A blue curve representing the exponential function is plotted, passing through the point (0, -2). A green dot is placed on the curve at approximately (1, -3.33). The interface includes navigation buttons and a list of activities on the left side.

7. Una vez que los grupos culminen la actividad, realizarán presentaciones de sus actividades.
8. El docente orienta preguntas ¿qué aprendieron sobre la función exponencial? ¿cómo utilizaron la herramienta digital Khan Academy para llegar a sus respuestas? ¿Cómo este tipo de trabajo les puede ayudar en un futuro?
1. Al final el docente culmina la clase con una retroalimentación del tema analizado.

Elaborado por: Carmen Janeth Párraga Parrales

CONCLUSIONES

La elaboración de este trabajo permitió identificar la situación en la que se encuentra la unidad educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala con respecto a la enseñanza de los docentes de bachillerato en la asignatura de matemáticas y el uso actualizado de métodos y elementos académicos. Se pudo percatar de un preocupante rezago en la implementación de estrategias innovadoras y recursos digitales que optimice el nivel de aprendizaje en los estudiantes.

Es muy favorable que la institución cuente con un espacio como el salón de informática, además de ciertos implementos para que los maestros puedan dinamizar sus clases, aunque se deben distribuir horarios para acceder más seguido a la sala de informática, y así evitar la monotonía del salón común. Mas aun en una materia como las matemáticas, que para muchos jóvenes de la institución siempre ha sido abrumadora, causándoles problemas de atención y de bajas calificaciones, etc.

Existe conformidad con los típicos planes de estudio para el transcurso del año lectivo, debido al recelo de los docentes por usar elementos modernos y digitales que dinamicen la enseñanza. No es por falta de interés o motivación de actualizarse, pero para quienes laboran en la ruralidad el esfuerzo es mayor por: 1) el tiempo; 2) dificultad para entender los conocimientos modernos de enseñanza; y 3) no disponer de una orientación dinámica digital que facilite al docente trabajar con métodos dinámicos de educación.

Se logró identificar las estrategias y recursos digitales que pueden utilizar los docentes al momento de impartir sus clases y además los estudiantes podrán fortalecer no solo sus conocimientos, sino que también su rendimiento académico en el área de matemática.

Se propone implementar una guía metodológica de enseñanza en base a componentes modernos, que ayudaría al personal docente de la institución con las planificaciones y con los métodos actuales de estudio, para de esta manera optimizar los resultados positivos en la asignatura matemáticas de bachillerato.

RECOMENDACIONES

Tanto los directivos como los compañeros docentes de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala” de la comuna Río Verde, deben buscar alternativas, opciones o guías con métodos innovadores de enseñanza, que le permita a la institución estar actualizada en el entorno digital y nivelarse con otras instituciones reconocidas. Se debe así mismo incorporar en las planificaciones de clases estrategias y recursos que sugestionen en los jóvenes el aprendizaje matemático.

La institución debe conservar el salón informático, y, en el mejor de los casos gestionar acciones con la comunidad educativa para mantener este espacio modernizado y adecuado para que los jóvenes estudiantes y docentes creen un entorno dinámico e interactivo de enseñanza/aprendizaje. También se debe distribuir un horario donde al menos dos veces por semana los docentes tengan a disposición el área para aplicar una clase basada en la novedad educativa.

Mantener el grupo humano adecuado para laborar en la institución es vital, ya que los docentes son quienes transmiten el mensaje educativo de forma directa y diaria, docentes con apatía a las necesidades de sus educandos crean inseguridades y desapego por la asignatura. Un docente debe ser apasionado por la enseñanza y preocuparse por que sus aprendices se sientan cómodos e interesados por cada cátedra impartida (en la actualidad los jóvenes están muy pendientes de la era digital).

Para los docentes de esta era digital no es una opción continuar con métodos conservadores, si quieren que los resultados académicos sean los mejores deben adecuar en sus planes de estudio estrategias y recursos que dinamicen el aprendizaje. Ser docente en una zona rural conlleva mayor esfuerzo debido al tiempo de traslado o por falta de dominio en temas digitales, por ello es necesario superar esa brecha apoyándose de una plataforma que les proporcione de elementos para facilitar e innovar la enseñanza digital.

Se debe innovar una guía metodológica, el cual le permita a los docentes de la asignatura de matemáticas en bachillerato acceder a estrategias modernas y recursos digitales de enseñanza. Esta guía será útil y de gran ayuda en la planificación curricular para que así los queridos maestros dominen formas modernas de enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asqui, B. (10 de junio de 2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Revista Sprint Investigación*, 3(1), 59-72.
<https://doi.org/https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Baloco, C., & López, O. (19 de diciembre de 2022). Ambientes virtuales con metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia didáctica para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Dialnet*, 18(2), 1-22.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21676/23897856.3919>
- Bonilla, C., Hortúa, N., & Figueroa, M. (30 de septiembre de 2021). (U. d. Cartagena, Ed.)
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.57799/11227/1399>
- Borja, E. (15 de septiembre de 2024). Estrategias digitales y su eficiencia en la enseñanza aprendizaje del Idioma Inglés. *Journal Scientific*, 8(3), 1212-1234.
<https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.1212-1234>
- Burgos Macías, J. (30 de junio de 2024). *Scielo*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v9i17.3218>
- Cabrera, B. (2025). El constructivismo en la enseñanza de las matemáticas: una revisión narrativa de su aplicación en el aula. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 9(16), 596 - 614.
<https://doi.org/https://doi.org/10.46296/yc.v9i16.0608>
- Calvo, M. (2006). Introducción a la metodología didáctica. Editorial Mad S.L.
- Camizán, H., Benites, L., & Damián, I. (5 de julio de 2021). Estrategias de aprendizaje. *Ecno Humanismo*, 1(8), 1-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.53673/th.v1i8.40>
- Castillo, L., Chavéz, F., Erazo, D., & Maldonado, S. (14 de diciembre de 2023). La Integración de Herramientas Tecnológicas y Gamificación para Fomentar el aprendizaje Activo en Estudiantes de Bachillerato. *Revista Científico-Académica*

Multidisciplinaria, 8(12), 1205-1225.

<https://doi.org/https://doi.org/10.23857/pc.v8i12>

Ceferina, F. (30 de 06 de 2024). Estrategias didácticas y evaluación en matemáticas utilizadas por los docentes del primer ciclo de secundaria. *Revista Científica Sinapsis*, 24(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.37117/s.v24i1.1085>

Chacón, E., & Pincha, L. (febrero de 2023). *Univerdidad Técnica de Cotopaxi*. (U. T. (UTC), Ed.) Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9c76a8dc-f27f-4f5f-b373-39c21ce46ee8/content>

Cobeña, M., Parrales, D., Vélez, A., & Mendoza, M. (2024). Recursos digitales y didácticos para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(2), 578-589. <https://doi.org/https://doi.org/10.33386/593dp.2024.2.2362>

Delgado, E., Moreira, J., Briones, M., Moreira, Y., Zambrano, W., & Menéndez, F. (2023). Recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo. Religación Press.

Espinosa, P. (2024). Problemas comunes en el aprendizaje en el área de las matemáticas . *Dominio De Las Ciencias*, 10(1), 120-129. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3703>

Farfán, J., Lizandro, R., Barramedo, D., Calderón, M., & Farfán , D. (13 de noviembre de 2022). Estrategia khan academy en el aprendizaje de la matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 6871. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3926

Gérman, S., Tigrero, O., & Prieto, Y. (2022). Una revisión teórica de las estrategias digitales para estimular el proceso de enseñanza y aprendizaje en la institución “28 de mayo”. *Digital Publisher*, 7(1), 274-287. <https://doi.org/doi.org/10.33386/593dp.2022.1-1.1016>

- González, S. (15 de julio de 2022). *Herramienta digital Graspable Math en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en los estudiantes de bachillerato de la unidad educativa Teodoro Wolf*. Obtenido de Repositorio UPSE:
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8134/1/UPSE-MET-2022-0031.pdf>
- Hernández Sampiere, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación Quinta Edición*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herrera, C., & Villafuerte, C. (9 de febrero de 2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28), 758 - 772.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.552>
- Herrera, J., Hernández, C., Montes, I., Triviño, J., & Vargas, H. (2024). *Educación STEM: Preparando Estudiantes para la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas*. Know Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.70180/978-9942-7273-4-3>
- Intriago Proaño, S., & Naranjo Flores, C. (2023). El aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación general básica. *RECIMUNDO*.
[https://doi.org/https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(1\).enero.2023.640-653](https://doi.org/https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.640-653)
- Jimpikit, E., Cerpa, J., Padilla, K., & Pino, J. (12 de abril de 2024). Estrategias de aprendizaje activo en matemáticas: promoviendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), 1-15.
[https://doi.org/https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)237](https://doi.org/https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)237)
- Luján, R., & Bejarano, P. (2 de abril de 2024). Estrategias de evaluación formativa: Una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(33), 1033-1046.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.781>
- Machado, A., Sagnay, E., Vera, D., & Sornoza, D. (12 de diciembre de 2024). Integración Efectiva de Aplicaciones Informáticas para Potenciar el Aprendizaje de las



- Matemáticas en Bachillerato. *Revista Sinapsis*, 25(2), 1-13.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1108>
- Martínez, G., & Ríos, J. (2019). Gamificación como estrategia de aprendizaje en la formación de. *Estudios Pedagógicos XLV*, 45(3), 115-125.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052019000300115>
- Martínez, J. (2025). Matemáticas divertidas: juegos y retos para aprender y disfrutar.
- Meza, L., Sánchez, J., Guerra, M., & Naranjo, L. (15 de junio de 2024). Aplicando técnicas de enseñanza activa en matemáticas para fomentar el pensamiento crítico y la resolución efectiva de problemas. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 8(2), 1016-1036. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.1016-1036>
- MINEDUC. (2016). *Ministerio de Educación*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/11/EPJA-2-Matematica.pdf>
- Montagud, N. (20 de diciembre de 2024). *Psicología educativa y del desarrollo*. Obtenido de <https://psicologiyamente.com/desarrollo/estrategias-ensenanza>
- Mora, A., Silva, J., Bustamante, M., & Figueroa, R. (2022). Métodos y estrategias didácticas: Un aprendizaje recíproco en el siglo XXI. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH*, 7(3), 77. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7374346>
- OCDE. (2018). *Resultados de PISA para el desarrollo*. Quito: Primera. Obtenido de https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Padilla, J., Ward, S., & Inzunza, S. (Febrero de 2021). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista Digital, Matemática, Educación e Internet*, 21(1), 1-17.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i1.5345>
- Pelcastre, Y., & Cáceres, M. (2025). Las estrategias didácticas del docente y su relación con el aprendizaje significativo en matemáticas. *Revista UGC*, 3(1), 156-165.
Obtido de <https://universidadugc.edu.mx/ojs/index.php/rugc/article/view/84/81>

- Profuturo. (21 de junio de 2024). *Profuturo*. Obtenido de Fundación Telefónica:
[https://profuturo.education/observatorio/tendencias/evaluacion-formativa-la-
evaluacion-que-ayuda-a-los-alumnos-a-aprender/](https://profuturo.education/observatorio/tendencias/evaluacion-formativa-la-
evaluacion-que-ayuda-a-los-alumnos-a-aprender/)
- Quemé, H. (20 de abril de 2022). Estrategias didácticas en la enseñanza- aprendizaje de la
lectoescritura emergente, en la pandemia del COVID-19. *Actualidades
Investigativas en Educación*, 22(3), 1-35.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15517/aie.v22i3.48738>
- Raposo, M., Tugores, L., & Tellado, F. (2023). Recursos didácticos para la enseñanza de
las Matemáticas en Educación Secundaria: una revisión sistemática. *SCielo*, 371–
394. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052023000400371>
- Restrepo, R., & Waks, L. (agosto de 2018). *Universidad de las Américas UNAE*. Obtenido
de Universidad de las Américas UNAE: [https://unae.edu.ec/wp-
content/uploads/2019/11/cuaderno-2.pdf](https://unae.edu.ec/wp-
content/uploads/2019/11/cuaderno-2.pdf)
- Reyes, I. (21 de agosto de 2024). *Cognos Online*. Obtenido de
<https://cognosonline.com/recursos-educativos-digitales/>
- Ríos, C., & Navarrete, Y. (2023). Estrategia didáctica para el aprendizaje de las
Matemáticas en los estudiantes de tercero de Bachillerato. *Revista Estudios del
Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 11(1). Obtenido de
<http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v11n1/2308-0132-reds-11-01-e3.pdf>
- Rodríguez, G., & Yasmely, R. (2024). Gamificación como estrategia para la enseñanza de
la matemática. *Perspectivas: Revista de Historia, Geografía, Arte y Cultura*,
12(23), 63 - 79. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.10557219>
- Teixes, F. (2015). Gamificación Motivar jugando. Em *Gamificación: Motivar jugando* (p.
130). España: Editorial UOC, S.L.
- UNIR. (31 de 05 de 2022). *UNIR La Universidad del Internet*. Obtenido de
<https://mexico.unir.net/noticias/educacion/aprendizaje-por-descubrimiento/>

- Vargas Murillo. (julio de 2020). Estrategias Educativas Y Tecnología Digital En El Proceso. *Cuadernos*, 61(1), 69-76. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762020000100010&script=sci_arttext
- Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto* (1.ª ed. ed.). Bogotá, Colombia: Kimpres. <https://doi.org/http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>
- Vásquez, M. (24 de octubre de 2022). (U. N. Chimborazo, Ed.) Obtenido de Repositorio Digital UNACH: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9804>
- Veloz, V., Veloz, E., & Veloz, J. (2023). Recursos digitales en el proceso de enseñanza – aprendizaje. *Polo de conocimiento*, 8(8), 2208-2221. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i8>
- Villacreses, E., Lucio, A., & Romero, C. (2017). Los recursos didácticos y el aprendizaje significativo en los estudiantes de bachillerato. *Revista Científica Sinapsis*, 2(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.37117/s.v2i9.94>
- Yupa, K., & Jaramillo, R. (2022). *Recursos didácticos con herramientas digitales para potenciar la enseñanza de las matemáticas en segundo BGU de la unidad educativa César Dávila*. Obtenido de <https://repositorio.unae.edu.ec/server/api/core/bitstreams/113d303c-7471-40c3-94de-e47e3f842c57/content>
- Zaidín, J. (16 de septiembre de 2024). *Juan XIII Zaidín*. Obtenido de <https://juanxxiiiizaidin.com/blog/guias/aprendizaje-activo>

ANEXOS

Anexo 1: Carta Aval

 <p>República del Ecuador</p>	<p>UNIDAD EDUCATIVA “PROF. CLEOFÉ APOLINARIO ORRALA”</p> <p>Cambio de denominación: 25 de septiembre de 2014 AMIE: 24H00031 Email: uecleofeapolinario@hotmail.com Santa Elena - Río Verde</p>	 <p>Ministerio de Educación</p>
--	--	--

Río Verde, 13 de junio de 2025

Ing.
Carmen Janeth Párraga Parrales
Presente.-

CERTIFICADO AVAL


Se certifica que la **Ing. Carmen Párraga Parrales**, estudiante investigadora de la Maestría en Educación con mención en Tecnología e Innovación Educativa de la **Universidad Estatal Península de Santa Elena**, cuenta con el aval institucional de la **Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario O.”** para el desarrollo de su trabajo de tesis titulado: **“Estrategias y recursos didácticos digitales para el fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato”**.


Esta autorización se concede para que pueda realizar las actividades de investigación y recolección de datos dentro de las instalaciones de nuestra institución, respetando la normativa interna, la ética y la confidencialidad de los procesos educativos.

Asimismo, el aval se extiende bajo el compromiso de que el trabajo de investigación no interrumpirá las actividades académicas regulares.

Sin más, hacemos constar nuestro apoyo a esta valiosa iniciativa académica y a la mejora continua del proceso educativo.

Atentamente,


MSc. Guillermo Borbor
Rector



Anexo2: CRONOGRAMA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

ACTIVIDADES	Abril – mayo 2025					Junio - julio 2025					Agosto - septiembre 2025				
	Semanas					Semanas					Semanas				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INTRODUCCIÓN Determina los antecedentes de la experiencia práctica. el objetivo/propósito del estado del arte.															
Plantea la justificación que fundamentará la experiencia prácticarealizada															
Define el objetivo general y específicos															
DESARROLLO Revisión de la literatura															
Redacción del marco teórico															
METODOLOGÍA Descripción de la experiencia mediante la guía de redacción															
Descripción los métodos, técnicas y procedimientos empleadospara llegar a los resultados.															
Resultados y discusión															
Conclusiones y recomendaciones															
Revisión de la bibliografía															
Entrega del estado del arte															

Anexo 3: PRESUPUESTO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN***PRESUPUESTO***

<i>CANTIDAD</i>	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<i>1</i>	LAPTOP	\$600	\$600
<i>1</i>	IMPRESORA	\$250	\$250
<i>4</i>	TINTAS EPSON L3250	\$10	\$40
<i>2</i>	RESMAS FORMATO A4	\$3	\$6
<i>5</i>	ESFEROGRÁFICO BIC PUNTA FINA	\$0.40	\$2
<i>3</i>	ANILLADOS	\$3	\$9
<i>5</i>	VIATICOS	\$5	\$25
	TOTALES		\$932

Anexo 4: FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Constitución de la República del Ecuador (2008)

TÍTULO II

DERECHOS

Capítulo segundo

Derechos del buen vivir

Sección quinta

Educación

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

TÍTULO VII

RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo primero

Inclusión y equidad

Sección primera

Educación

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura.

El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

Art. 347.- Será responsabilidad del Estado:

8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

11. Garantizar la participación activa de estudiantes, familias y docentes en los procesos educativos.

Art. 349.- El Estado garantizará al personal docente, en todos los niveles y modalidades, estabilidad, actualización, formación continua y mejoramiento pedagógico y académico; una remuneración justa, de acuerdo a la profesionalización, desempeño y méritos académicos. La ley regulará la carrera docente y el escalafón; establecerá un sistema nacional de evaluación del desempeño y la política salarial en todos los niveles. Se establecerán políticas de promoción, movilidad y alternancia docente.

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL

TÍTULO I

DE LOS PRINCIPIOS GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

DEL ÁMBITO, PRINCIPIOS Y FINES

Art. 2.- Principios. - La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo:

p. Corresponsabilidad. - La educación demanda corresponsabilidad en la formación e instrucción de las niñas, niños y adolescentes y el esfuerzo compartido de estudiantes, familias, docentes, centros educativos, comunidad, instituciones del Estado, medios de comunicación y el conjunto de la sociedad, que se orientarán por los principios de esta ley;

u. Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos. - Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica;

Art. 3.- Fines de la educación. - Son fines de la educación:

b. El fortalecimiento y la potenciación de la educación para contribuir al cuidado y preservación de las identidades conforme a la diversidad cultural y las particularidades metodológicas de enseñanza, desde el nivel inicial hasta el nivel superior, bajo criterios de calidad;

TÍTULO II

DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES

CAPÍTULO PRIMERO

DEL DERECHO A LA EDUCACIÓN

Art. 4.- Derecho a la educación. - La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos.

CAPÍTULO SEGUNDO

DE LAS OBLIGACIONES DEL ESTADO RESPECTO DEL DERECHO A LA EDUCACIÓN

Art. 6.- Obligaciones. - La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley.

d. Garantizar la universalización de la educación en sus niveles inicial, básico y bachillerato, así como proveer infraestructura física y equipamiento necesario a las instituciones educativas públicas;

j. Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales;

m. Propiciar la investigación científica, tecnológica y la innovación, la creación artística, la práctica del deporte, la protección y conservación del patrimonio cultural, natural y del medio ambiente, y la diversidad cultural y lingüística;

CAPÍTULO TERCERO

DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS ESTUDIANTES

Art. 7.- Derechos. - Las y los estudiantes tienen los siguientes derechos:

b. Recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo la igualdad de género, la no discriminación, la valoración de las diversidades, la participación, autonomía y cooperación;

CAPÍTULO CUARTO

DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS Y LOS DOCENTES

Art. 10.- Derechos. - Las y los docentes del sector público tienen los siguientes derechos:

a. Acceder gratuitamente a procesos de desarrollo profesional, capacitación, actualización, formación continua, mejoramiento pedagógico y académico en todos los niveles y modalidades, según sus necesidades y las del Sistema Nacional de Educación.

Anexo 5: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Modelo de encuesta a los docentes de bachillerato de la Unidad Educativa “Prof. Cleofé Apolinario Orrala”.

Objetivo: Recopilar la información necesaria para la fundamentación del trabajo de titulación sobre la implementación de estrategias y recursos (innovadores) para la enseñanza matemática en bachillerato.

Instrucciones: Lea con atención y escoja una opción de entre varias alternativas (marcar con una x su respuesta).

ENCUESTA

1. ¿Cuál de los siguientes títulos describe su perfil profesional actual?

Doctor/PhD	Master/Magister	Ingeniería	Licenciatura	Tecnólogo	Bachiller

2. ¿Cuántos años ha prestado sus servicios como docente?

Inicio reciente	De 1 a 3 años	De 3 a 6 años	De 6 a 9 años	De 9 a 12 años	Mas de 12 años

3. ¿Cuál es el tipo de relación laboral que tiene actualmente en el MINEDUC?

Contrato O.	N. provisional	N. definitivo

4. ¿En la institución donde trabaja actualmente le facilitan algunos de los siguientes recursos para desarrollar clases dinámicas de matemáticas en bachillerato?

Internet	P. Profuturo	Sala informática	Todos	Ninguno

5. ¿Qué tan de acuerdo está Ud. con la utilización de la tecnología para impartir sus clases y dinamizar el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de matemáticas?

Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Neutral	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo

6. ¿Considera Ud. que el uso de aplicaciones educativas facilita la enseñanza de matemáticas en estudiantes con necesidades educativas especiales de bachillerato?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

7. ¿Cuál de los siguientes recursos innovadores prefiere utilizar para abordar los temas de la asignatura de matemáticas en bachillerato?

GeoGebra	Liveworksheets	I.A.	Otros	Ninguno	Todos

8. De los siguientes grupos de estrategias (comunes e innovadoras). ¿Cuál utiliza con mayor frecuencia en su planificación para la asignatura de matemáticas?

E. comunes	E. innovadoras	Ambas

9. ¿Considera Ud. que es de utilidad la incorporación de herramientas digitales y metodologías innovadoras que respondan a las necesidades educativas del siglo XXI?

Muy útil	Útil	Indiferente	Poco útil	Nada útil

10. ¿Qué tan convencido/a esta Ud. de que la implementación de estrategias y recursos innovadores de enseñanza contribuiría a mejorar las calificaciones de los estudiantes de bachillerato en Matemáticas?

Muy convencido	A. convencido	Neutral	Poco convencido	Nada convencido

11. ¿Qué tan de acuerdo está en que los docentes de esta nueva era deben conocer sobre estrategias y recursos que innoven la enseñanza matemática en bachillerato?

Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Neutral	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo

12. ¿Cuál de los siguientes elementos sería la primera opción que implementaría para innovar su enseñanza en la asignatura de Matemáticas en bachillerato?

El espacio físico	M. de equipos	Formación TIC	Guía metodológica	Método simple

13. Aparte de continuar con un método simple de enseñanza, si se innova en la institución una guía metodológica con estrategias y recursos matemáticos para mejorar el rendimiento estudiantil en bachillerato ¿Cuál sería la posibilidad de que haga uso de esta guía metodológica?

Muy alta posibilidad.	Alta posibilidad	Indecisión	Baja posibilidad	Ninguna posibilidad

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

Modelo de entrevista a los directivos de la Unidad educativa Prof. Cleofé Apolinario Orrala.

1. Al parecer de ustedes: ¿Cuáles son las asignaturas, que generan más complicaciones en el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes de bachillerato? Y ¿Por qué?
2. ¿Creen ustedes que es favorable o desfavorable el uso de aplicaciones digitales para mejorar la enseñanza de matemáticas en bachillerato? Y expliquen el ¿Por qué?
3. ¿Qué opinan de que el promedio actual en la asignatura de matemáticas de los estudiantes de bachillerato podría mejorar si se aplicaran métodos y recursos innovadores de enseñanza?
4. ¿Qué opinión les merece que los docentes de la institución deben estar al tanto de las nuevas estrategias y recursos digitales para innovar la enseñanza matemática en bachillerato?
5. Podrían expresar ¿Cuáles son las razones para que los docentes de su institución no apliquen estrategias y recursos innovadores para la enseñanza de matemáticas en bachillerato?
6. ¿Estarían dispuestos en promover una guía metodológica con estrategias y recursos para mejorar la enseñanza matemática de bachillerato en su institución?

Ficha de observación en una clase de matemática

FICHA GUÍA DE OBSERVACIÓN					
Observadora: Carmen Párraga P.	Institución: U.E. "Prof. Cleofé Apolinario Orrala"				
Participantes: Docentes/matemática	Fecha: Mes de junio/2025				
1) USO DE RECURSOS DIGITALES	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
a) En qué nivel el docente utiliza herramientas digitales durante la clase (videos, plataformas, aplicaciones).		X			
2) PARTICIPACIÓN ESTUDIANTIL	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
a) Con qué frecuencia los estudiantes interactúan con los recursos digitales y son participativos en la clase.			X		
3) COMPRENSIÓN DE CONTENIDOS	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
a) En qué nivel los recursos digitales se utilizaron para la explicación de conceptos y resolución de ejercicios prácticos.			X		
b) En qué nivel los estudiantes comprendieron con claridad los conceptos con ayuda de la tecnología.			X		
4) INTERACCIÓN ENTRE EL DOCENTE Y ESTUDIANTE	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
a) En qué nivel el docente proporciona ayuda o retroalimentación de conceptos con el uso de recursos digitales.			X		
b) En qué nivel aumenta la motivación y el interés de los estudiantes por aprender la clase de matemática.			X		
5) RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
a) En qué nivel los estudiantes resuelven actividades con el apoyo de herramientas digitales.				X	