



1859

UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Educación Básica

Aprendizaje basado en retos para el desarrollo de competencias matemáticas del noveno grado de la Unidad Educativa Adolfo Valarezo, Loja 2022-2023.

**Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del Título de
licenciada en Ciencias de la Educación
Básica**

AUTORA:

Denissen Amparito Sinche Villa

DIRECTOR:

Mg, Sc. Miguel Enrique Valle Vargas

Loja- Ecuador

2023

Certificación

Loja, 5 de septiembre del 2023

Mg, Sc. Miguel Enrique Valle Vargas

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

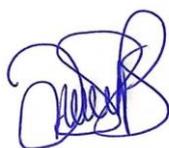
Que he revisado y orientado todo proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **“Aprendizaje basado en retos para el desarrollo de competencias matemáticas del noveno grado de la Unidad Educativa Adolfo Valarezo, Loja 2022-2023”** previo a la obtención del título de **Licenciada en Ciencias de Educación Básica**, de autoría de la estudiante **Denissen Amparito Sinche Villa**, con **cédula de identidad Nro. 1103841415**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

Mg, Sc. Miguel Enrique Valle Vargas

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Denissen Amparito Sinche Villa**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



Firma:

Cédula de Identidad: 1103841415

Fecha: 5 de septiembre 2023

Correo electrónico: denissen.sinche@unl.edu.ec

Celular: 0990519010

Carta de autorización por parte de la autora; para la consulta de producción parcial o total, y publicación electrónica de texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Denissen Amparito Sinche Villa** declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado, **Aprendizaje basado en retos para el desarrollo de competencias matemáticas del noveno grado de la Unidad Educativa Adolfo Valarezo, Loja 2022-2023** como requisito para optar por el título de **Licenciada en Ciencias de Educación Básica**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los cinco días del mes de septiembre del dos mil veintitrés.

Firma:



Autora: Denissen Amparito Sinche Villa

Cédula: 1103841415

Dirección: calle París y Berlín

Correo electrónico: denissen.sinche@unl.edu.ec

Teléfono: 0990519010

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Mg. Sc, Miguel Enrique Valle Vargas

Dedicatoria

Agradezco infinitamente a Dios por darme la sabiduría para elegir siempre el camino correcto. Este y todos los logros que alcance en mi vida te los dedico a ti, amado padre, hijas de mi vida, son la inspiración más valiosa que tengo y por quien me levanto todos los días con ánimo y entusiasmo, y con la proyección de ser mejor ser humano cada día.

Con amor me lo dedico a mí, porque este es el resultado de mucho esfuerzo que me demuestra que todo lo que me proponga es posible; terminar la carrera es una meta que al inicio parecía imposible, pero con pasos firmes y dedicación sé que desde ahora cumpliré todos mis sueños.

A ustedes amigos queridos, familia que elegí durante el camino de la vida, por ser quienes de alguna u otra manera han motivado para culminar esta meta y a no desmayar nunca; gracias infinitas.

Denissen Amparito Sinche Villa

Agradecimiento

Expreso mis sinceros agradecimientos a quienes, de una u otra forma, han hecho posible este gran sueño. A la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja; en especial, al personal directivo, administrativo y docentes que forman parte de la Carrera de Educación Básica, por haber brindado toda su colaboración e impartidosus conocimientos, lo cual ha permitido que me forme integralmente, en el ámbito personal y profesional.

Al Mg. Sc, Miguel Enrique Valle Vargas; director del trabajo de integración curricular, quienme guío y asesoró con tenacidad y entereza a través de sus abundantes conocimientos para culminar un trabajo exitoso.

Agradezco también al rector de la institución Mg. Sc, Juan Luis Imaicela Rosillo y a los docentes de dicha institución por su valiosa colaboración en la investigación de campo y en el desarrollo de la propuesta.

Denissen Amparito Sinche Villa

Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras.....	ix
Índice de anexos.....	x
1. Título.....	1
2. Resumen	2
2.1 Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	5
4.1 Aprendizaje basado en retos	17
4.1.2. Metodologías activas de aprendizaje	17
4.1.3. Antecedentes	17
4.1.4 Definición	18
4.1.5 Importancia	20
4.1.6 Metodología del ABR.....	21
Tabla 1. Elementos del Aprendizaje basado en retos	23
4.1.7 Características	24
4.1.8. Beneficios.	24
4. 2.9 Rol del docente	26
4.2.10 Rol del estudiante.....	26
4. 2.11 Herramientas de evaluación en el ABR para docentes	27
4. 1.12 Herramientas TIC que apoyan el aprendizaje basado en retos	28

4. 2 Competencias matemáticas	29
4.2.1 Antecedentes	29
4.2.2 Definición de Competencias	29
4.2.3 Competencias matemáticas	31
Tabla 2. Competencias	31
4.2.4 Competencias matemáticas desde el currículo	32
4.2.4.1 Bloques curriculares del Área de Matemáticas	33
❖ Bloque curricular 1: Álgebra y funciones	33
❖ Bloque curricular 2: Geometría y medida	34
❖ Bloque curricular 3: Estadística y probabilidad	35
4.2.5 Importancia	35
4.2.6 Elementos básicos	36
4.2.7 Características	37
4.2.8 Beneficios	38
4.2.9 Evaluación de las competencias matemáticas	39
4.2.10 Rol del docente	40
Tabla 3. Enseñanza en las matemáticas	41
4.2.11 Rol del estudiante	41
4.2.12 Las Tics dentro de las competencias matemáticas	42
4.2.13 Evaluación de competencias matemáticas	43
4.2.14 Instrumentos de evaluación	44
5. Metodología	45
5.1 Área de estudio	45
❖ Croquis: Unidad Educativa Adolfo Valarezo	46
5.2 Procedimiento	47
5.2.1 Enfoque de investigación	47
5.2.2 Tipo de investigación	47
5.2.3 Diseño	48
5.2.4 Métodos	48

5.2.5 Técnicas e instrumentos.....	49
❖ Técnicas	49
❖ Instrumentos.....	49
5.2.6. Población y muestra.....	50
❖ Población	50
❖ Muestra	50
5.2.7 Procedimiento y análisis de datos.....	51
6. Resultados.....	53
6.1 Entrevista al docente.....	53
6.2 Cuestionario pre-evaluativo a los estudiantes de noveno grado	57
6.2.1 Análisis de los resultados.....	60
6.3 Cuestionario post-evaluativo a los estudiantes de noveno grado	74
6.4. Análisis de las medidas de tendencia central de los resultados del cuestionario Pre y Post – evaluativo.	78
7. Discusión.....	89
8. Conclusiones.....	91
9. Recomendaciones.....	92
10. Bibliografía.....	93
11. Anexos	90

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.....	57
Tabla 2. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.....	58
Tabla 3. Representaciones en fracciones.....	60
Tabla 4. Resolución de operaciones básicas.....	61
Tabla 5. Resolución de ejercicios polinomios.....	63
Tabla 6. Resolución de operaciones en polinomios y monomios.....	65
Tabla 7. Área de rectángulos y polígonos.....	66
Tabla 8. Resolución de potencias.....	68

Tabla 9. Resolución de ejercicios de radicación.....	69
Tabla 10. Resolución de ejercicios de factorización.....	70
Tabla 11. Encontrar la frecuencia absoluta acumulada.....	71
Tabla 12. Encontrar la mediana y la moda.....	72
Tabla 13. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario post-evaluativo.....	73
Tabla 14. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario post-evaluativo.....	75
Tabla 15. Resultados comparativos del Pre y Post cuestionario.....	78
Tabla 16. Promedio, Moda, Mediana, Varianza.....	79

Índice de figuras

Figura 1. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.....	59
Figura 2. Valor general de las calificaciones individuales.....	61
Figura 3. Valor general de las calificaciones individuales.....	62
Figura 4. Valor general de las calificaciones individuales.....	64
Figura 5. Valor general de las calificaciones individuales.....	65
Figura 6. Valor general de las calificaciones individuales.....	66
Figura 7. Valor general de las calificaciones individuales.....	68
Figura 8. Valor general de las calificaciones individuales.....	69
Figura 9. Valor general de las calificaciones individuales.....	70
Figura 10. Valor general de las calificaciones individuales.....	72
Figura 11. Valor general de las calificaciones individuales.....	73
Figura 12. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario post-evaluativo.....	76
Figura 13. Resultados comparativos del pre y post cuestionario.....	83
Figura 14. Promedio, Moda, Mediana, Varianza.....	86

Índice de anexos

Anexo 1. Propuesta.....	90
Anexo 2. Presentaciones de diapositivas.....	91
Anexo 3. Solicitud de apertura.....	92
Anexo 4. Designación de director.....	93
Anexo 5. Informe de pertinencia.....	94
Anexo 6. Certificado del abstract.....	95

1. Título

Aprendizaje basado en retos para el desarrollo de competencias matemáticas del noveno grado de la Unidad Educativa Adolfo Valarezo, Loja 2022-2023.

2. Resumen

La presente investigación tiene como propósito conocer el método de Aprendizaje basado en retos y su desarrollo de competencias matemáticas en la asignatura de la Matemática de noveno año, con la intención de disminuir las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes. Se planteó como objetivo general, analizar la implicación del aprendizaje basado en retos mediante la elaboración de una propuesta metodológica para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes; para contribuir en el fortalecimiento de la misma; se integró tres objetivos específicos: primero, identificar las competencias adquiridas por los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática; segundo, establecer una propuesta metodológica mediante el aprendizaje basado en retos para el fortalecimiento de las competencias matemáticas y tercero, evaluar la efectividad de la propuesta metodológica del aprendizaje basado en retos para el fortalecimiento de las competencias matemáticas. La investigación tuvo un enfoque mixto, que permitió conocer y comprender los datos de estudio; tipo de investigación descriptiva, de diseño no experimental; se emplearon los métodos inductivo, deductivo, analítico, sintético y estadístico; las técnicas aplicadas fueron la entrevista y cuestionarios pre y post-evaluativo; se trabajó con un tipo de muestreo no probabilístico, representada por 25 participantes. Por lo tanto, la incorporación del ABR, favorecerá la participación activa del estudiante, frente a las dificultades presentadas como: la distracción en el aula, el desinterés por aprender, deficiencia en resolución de problemas, la metodología inadecuada, la falta de apoyo de los padres. Por ello, se elaboró una guía didáctica con diferentes actividades, que optimizaron el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se llegó a concluir, que mediante la aplicación de la propuesta se pudo reforzar y mejorar las competencias matemáticas, el uso de la guía permite al docente crear un ambiente propicio donde el estudiante demuestre sus capacidades y con ello lograr un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Aprendizaje basado en retos, matemática, competencias, enseñanza-aprendizaje, metodología.

2.1 Abstract

The purpose of this research is to know the method of Learning based on challenges and the development of mathematical skills in the subject of Mathematics ninth grade, with the intention of reducing the students' learning difficulties. It was proposed as a general objective to analyze the implication of Learning based on challenges through the elaboration of a methodological proposal to strengthen students' math skills; to contribute to the strengthening of the same; Three specific objectives were integrated: first, to identify the competencies acquired by students during the teaching-learning process of the math; second, establish a methodological proposal through Learning based on challenges to strengthen mathematical skills and third, assess the effectiveness of the methodological proposal of learning based on challenges for the reinforcing mathematical skills. The research focused mixed, which allowed knowing and understanding the study data; kind of investigation descriptive, non-experimental design; the inductive, deductive, analytical, synthetic, and statistical; the techniques applied were the interview and questionnaires pre and post-evaluative; we worked with a type of non-probabilistic sampling, represented by 25 participants. Therefore, the incorporation of the ABR will favor the participation of the student facing the difficulties presented as a distraction in the classroom, disinterest in Learning, deficiency in problem-solving, inadequate methodology, and lack of parental support. For this reason, a didactic guide was prepared with different activities, which optimized the teaching and learning process. It came to conclude that it was possible to reinforce and improve mathematical skills through the application of the proposal. Using the guide allows the teacher to create an environment propitious where the student demonstrates his capacities and achieves significant Learning.

Keywords: Challenge-based Learning, mathematics, competencies, teaching-learning, methodology.

3. Introducción

En el presente trabajo de investigación se indaga y profundiza en diversas fuentes bibliográficas, que proporcionaron información, acerca del método de Aprendizaje basado en retos y el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes y con ello, en cierta manera se pretende ir incorporando esta metodología en su entorno educativo, en este proyecto se relaciona las dos variables con el proceso de enseñanza y aprendizaje, dentro de la asignatura de la Matemática, y que en su momento las autoridades y docentes de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo” puedan implementarlas en sus aulas de clases, contribuyendo así a mejorar los aprendizajes ya que resultan ser más dinámicas y participativas para sus educandos.

Al hablar de aprendizaje activo como último fundamento teórico del ABR se debe tener en cuenta lo mencionado el cual lo define como aquel tipo de “aprendizaje centrado en el estudiante, mediante actividades experienciales que permitan la aplicación a su vida cotidiana, a través de un aprendizaje por experiencia caracterizado por el rol protagónico del estudiante, marcando con la autorregulación y autonomía de su ritmo particular de trabajo” (Jou M, 2010, p. 5).

La metodología activa es viable para el aprendizaje de la matemática ya que permite aprender de manera interactiva, brindando toda posibilidad de comprensión y entendimiento de los contenidos. En este sentido, “el Aprendizaje Vivencial ofrece oportunidades a los estudiantes de aplicar lo que aprenden en situaciones reales, donde se enfrentan a problemas, descubren por ellos mismos y prueban soluciones” esto según lo establecido por (Moore, 2013 citado por García, 2017, p.13). El Aprendizaje basado en retos tiene como principio fundamental participar de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, así los estudiantes aprenden mejor que cuando lo hacen de forma pasiva o con actividades estructuradas.

En este sentido, este modelo ofrece oportunidades a los discentes de aplicar lo que aprenden en contextos reales; se enfrentan a problemas, investigan por ellos mismos, prueban soluciones e interactúan con otros estudiantes. Este aprendizaje tiene un enfoque holístico integrador que combina la experiencia, la cognición y el

comportamiento de los individuos.

En cambio, las competencias se centran en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a utilizar con pericia las habilidades señaladas por el mundo real. A partir de las teorías del lenguaje, se instaura el concepto y define competencias como la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación. (Holland y Chomsky, 1966 citado por Vázquez, 2013, p. 2).

La importancia de esta investigación se centra en la utilización del método ABR y su desarrollo en las competencias matemáticas. Estos aprendizajes son esenciales dentro de las aulas de clase, sirve prácticamente para dinamizar los contenidos, participaciones y actividades, teniendo como resultado aprendizajes más profundos y comprensibles, ya que, no solo se basa en impartir clases magistrales y actividades prácticas de memorización y repetición. Hoy por hoy, el educador debe ser un guía y un acompañante más, en todo el proceso escolar, particularmente a partir de conocimientos previos, necesidades, estilos y ritmos con el objetivo de personalizar el aprendizaje de cada discente.

Esta realidad, en nuestros días se ve afectada por distintas situaciones problemáticas, entre ellas, tenemos las principales dificultades que presentan los alumnos al resolver operaciones básicas de la Matemática, la distracción en el aula, la manera de cómo se enseña y aprenden estas operaciones, la metodología inadecuada, la falta de apoyo y motivación por parte de los padres de familia, la actitud negativa, el desinterés por aprender ya que les resulta aburrido o difícil. De modo que, afecta al desenvolvimiento de las operaciones básicas matemáticas, dificultando su progreso en el ámbito educativo.

La investigación realizada aporta beneficios importantes ya que contribuirá al proceso de enseñanza-aprendizaje tanto a docentes como a estudiantes, de la misma manera, a la investigadora le permitió obtener información relevante y pertinente para su trabajo de investigación y dar una posible solución al problema planteado.

Esta investigación resulta provechosa para la institución educativa puesto que

permitirá fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas y por ende establecer mejores mecanismos de gestión pedagógica. Así mismo para la docente, ya que gracias al estudio realizado se pone a consideración alternativas que resulten provechosas al momento de llevar a cabo el proceso de aprendizaje, de igual manera a los estudiantes porque les concederá desarrollar un razonamiento lógico y un planteamiento de soluciones matemáticas más acertadas.

Así mismo, una interacción y participación adecuada al momento de aprender estas operaciones, mejor comprensión gracias a las actividades y va adquiriendo una enseñanza-aprendizaje favorable y que las cuatro operaciones fundamentales no sean un problema dentro de su aprendizaje. Tomando en consideración lo antes mencionado, es importante dar a conocer el objetivo general de la investigación:

Analizar la implicación del Aprendizaje basado en retos mediante la elaboración de una propuesta metodológica para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes. Partiendo de este objetivo se desarrollaron tres objetivos específicos detallados a continuación. El primer objetivo específico estuvo orientado a: Identificar las competencias adquiridas por los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, se estableció el análisis de documentos científicos, así como una entrevista estructurada a la docente y un cuestionario pre y post-evaluativo a los estudiantes, este objetivo tiene como fin coadyuvar el aprendizaje y potenciar habilidades y capacidades.

El segundo objetivo específico se planteó establecer una propuesta metodológica mediante el Aprendizaje basado en retos para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes, la importancia de este objetivo se centra en la realización de una guía de actividades didácticas dentro del salón de clases, en el aprendizaje de la matemática y el cómo influyen positivamente con los contenidos, dejando detrás las clases aburridas y repetitivas convirtiéndolas en más dinámicas e interactivas.

Como tercer objetivo específico se estableció evaluar la efectividad de la propuesta metodológica del aprendizaje basado en retos para el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes teniendo como finalidad seleccionar

estrategias y actividades que presentan mayor impacto dentro del aprendizaje de la matemática y el cómo aplicarlos correctamente.

El impacto de la investigación en relación con otros estudios dentro del campo educativo será positivo e importante, dado que el ABR es una estrategia que se utiliza para desarrollar competencias en su nivel de instrucción y así alcanzar un nivel de aprendizaje adecuado, tiene diversidad de ventajas, que son múltiples e imprescindibles y mucho más en la educación ya que permite adecuar y adaptar a un tema determinado.

En efecto, el presente trabajo estudio una innovadora forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el cual se pretende que, con la orientación acertada de la docente, el estudiante puede desarrollar estilos de aprendizaje y se invita a los lectores, comunidad educativa y padres de familia, a tomar en cuenta este trabajo investigativo que aborda la metodología ABR en el aprendizaje de la matemática, el mismo que brinda pautas para que la educación y la forma de enseñar de los docentes no sea monótona, sino más bien significativa aplicando los recursos didácticos en los diferentes contenidos que nos da la reforma curricular para un aprendizaje representativo del estudiante.

4. Marco teórico

4.1 Aprendizaje basado en retos

4.1.2. Metodologías activas de aprendizaje

“Las metodologías activas permiten a los estudiantes construir conocimientos y aplicarlo integralmente en varios ámbitos de la vida” (Andrés, 2008, p. 16). El aplicar las metodologías activas implica para el docente, conocer bien a sus estudiantes, cuáles son sus ideas previas, que son capaces de aprender en un momento determinado, elementos motivantes y desmotivantes, sus hábitos, valores y actitudes para el estudio. Los aspectos del “educador que en la praxis destacan son: la planificación, organización, liderazgo, dominio del grupo, esto es debido a que enseñar no solo implica proporcionar información, sino también ayudar a aprender y a desarrollarse como personas” (Frida, 2010, p. 42).

La metodología activa ocasiona cambios en el aula, permiten pasar de un aprendizaje tradicionalista a uno interactivo, donde hay mejor comunicación constante entre docente y estudiante o viceversa. Los nuevos retos del educador exigen renovar las metodologías de enseñanza, el estudiante es quien construye los conocimientos y además se fomenta un diálogo de saberes que son compartidos. Es decir, son protagonistas de su propio aprendizaje, eligen las temáticas que desean dentro de los contenidos curriculares y la metodología de trabajo. Mientras que el docente es un guía quien supervisa el proceso. Existen varias metodologías activas de enseñanza como Aprendizaje basado en proyectos (ABP), Aula invertida (Flipped Classroom), Gamificación, Aprendizaje cooperativo y Aprendizaje basado en problemas y Aprendizaje basado en retos, Para seleccionar metodologías es necesario identificar el escenario donde se va a trabajar.

4.1.3. Antecedentes

Este nuevo enfoque pedagógico está íntimamente ligado al Aprendizaje basado en problemas, que trata de dar solución a problemas, sino que es parte del aprendizaje vivencial en el que el alumno se involucra en la solución real de un problema vinculado a su entorno y que es importante a sus sentidos.

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) “es una estrategia didáctica constructivista que tiene su raíz en el Aprendizaje Vivencial o Experiencial aprendizaje a través de la experiencia”. (Kolb, 1984, citado por Nieto, 2009, p. 4).

Se caracteriza por entender que aprendizaje se produce cuando los estudiantes se involucran en una actividad propuesta por un profesor, la analizan críticamente y extraen alguna conclusión. La educación está cambiando y en el aula se observan estos cambios, cada vez demandan el uso de nuevas metodologías activas de trabajo. El método de Aprendizaje basado en retos es una metodología activa en la que se va a enfocar en la investigación para proyectarla en las aulas de clase. En sí este aprendizaje “es un proceso donde los alumnos adquieren habilidades, destrezas y conocimientos, fruto del estudio, la experiencia y el razonamiento. Involucra activamente al estudiante en una problemática real, relacionada con su entorno, lo que implica un reto para implementar una solución” (Carrasco, 2009, citado por Cornelio, 2018, p. 5).

En este sentido, “el Aprendizaje Vivencial ofrece oportunidades a los estudiantes de aplicar lo que aprenden en situaciones reales, donde se enfrentan a problemas, descubren por ellos mismos y prueban soluciones” esto según lo establecido por (Moore, 2013 citado por García, 2017, p.13).

4.1.4 Definición

La Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos, reunió a un grupo de expertos para identificar los grandes retos a solucionar en el próximo siglo. De esa forma, el Programa Estatal Español de Investigación, Desarrollo e Innovación (2016) se orientó a la consecución de retos, entendidos como los problemas de la sociedad cuya solución se busca mediante el desarrollo de actividades de investigación fundamental científica y técnica.

La aplicación de este enfoque en el contexto de la formación se denomina “Aprendizaje basado en retos” (ABR) y tiene su origen en dos instituciones concretas: Apple y el Centro de Investigación en Ingeniería VaNTH ERC. En este modelo educativo, consideran que:

“El aprendizaje del alumno está vinculado con la relación que mantiene con los profesores y con el entorno, siendo este último, el lugar en el que desarrollan competencias disciplinares y transversales” (ITESM, 2018, p. 30).

Para (Brooke, 2015) El ABR construye un entorno de aprendizaje activo donde:

- El alumnado debe investigar problemas con varias soluciones, desarrollar el proceso y elegir el camino óptimo.
- El alumnado se involucra en problemas basados en la vida real y de interés mundial.
- El alumnado debe identificar las cuestiones esenciales y el conocimiento que puede utilizar.
- El profesorado debe cumplir los roles de: experto, colaborador de aprendizaje, facilitador de información y de nuevos modelos de pensamiento.
- También se propicia la participación de otras personas, con los perfiles adecuados, en colaboración con el profesorado.

La propuesta metodológica, Aprendizaje basado en retos, tiene como principio fundamental que los estudiantes aprendan mejor participando de forma activa con experiencias abiertas. En este sentido el Aprendizaje basado en retos o ABR es un sistema que implica estímulos y emociones que conllevan al discente a desafíos que lo involucran activamente en una problemática real, desarrollando una solución.

Los autores (Cordray, 2009, citado por Monterrey T, 2015, p. 11) mencionan: el ABR se basa en abordar el aprendizaje a partir de un tema genérico y plantear una serie de retos, relacionados con ese tema, que el alumnado debe alcanzar. Dichos retos conllevan el aporte de soluciones concretas de las que se pueda beneficiar la sociedad o una parte de ella. Para ello el alumnado dispone de herramientas tecnológicas, recursos (internos y externos a la asignatura) y, por supuesto, de expertos que les ayudan en el proceso (el profesorado).

Según (Forero, 2019, p. 26) “El ABR tiene como objetivo general establecer una interacción entre el estudio académico y la aplicación práctica, de tal manera que uno estimule al otro.

Además, de incitar al compromiso de superación; proporcionar habilidades y destrezas aplicables a todas las áreas de la vida e introducir al alumno al trabajo gobiernan su aprendizaje, lo hacen con una actitud crítica y reflexiva que va desde la curiosidad y el análisis de la realidad en la que viven, es decir, se puede aplicar esta metodología a una asignatura concreta, como las matemáticas, la misma que conlleva un tiempo y esfuerzo razonable. Para observar los resultados que son percibidos por el docente y por el propio alumno. De esta manera, los estudiantes fortalecen la conexión entre lo que aprenden en la escuela y lo que perciben del mundo que los rodea.

Al hablar de aprendizaje activo como último fundamento teórico del ABR se debe tener en cuenta lo mencionado el cual lo define como aquel tipo de aprendizaje centrado en el estudiante, mediante actividades experienciales que permitan la aplicación a su vida cotidiana de los contenidos temáticos desarrollados en el aula; al respecto, los conocimientos previos son el punto de partida para la elaboración de los nuevos constructos a través de un aprendizaje por experiencia caracterizado por el rol protagónico del estudiante en su proceso de aprendizaje, marcando con la autorregulación y autonomía de su ritmo particular de trabajo (Jou M, 2010, p. 5).

Desde diferentes puntos de vista de los autores se deduce que esta metodología permite un desarrollo mucho más abierto, activo y participativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por parte del actor principal educativo y se ve modificado los roles no solo del educando sino también del educador, lo que conlleva a modificar el ambiente educativo. Llevando con esto a tener más relevancia, ya que el interés de los estudiantes de básica secundaria, y más específicamente los de noveno grado, es el de darle un significado práctico a la educación, con ello, “fomentando el desarrollo de las competencias claves, como el trabajo colaborativo y multidisciplinario, la toma de decisiones, la comunicación avanzada, la ética y el liderazgo. (Malmqvist et al., 2015, p. 11).

4.1.5 Importancia

En el Aprendizaje basado en retos, los estudiantes bajo la supervisión del profesor, aprenden a dar soluciones reales a diversos problemas.

Esta es una experiencia que se desarrolla en un contexto definido y por fuera del aula, donde los estudiantes deben hacer frente a una serie de actividades que se convierten en un reto, el cual requiere ser resuelto de forma interdisciplinaria y creativa, con la participación de: expertos, profesores y alumnos (Olivares et. al., 2017, p. 89).

Es por ello, que este modelo de aprendizaje activo establece un acercamiento a la “construcción del aprendizaje dado que lo lleva a un nivel de apropiación más amplio, que en otros modelos de aprendizaje no es tan evidente o es inexistente, dado que el aprendizaje vivencial está centrado en la experiencia, la cognición y el comportamiento” (Akella, 2010, p.105).

El rol del docente dentro de este Aprendizaje basado en retos es primordial. No se requiere de un educador que solo transmite conocimientos en el aula de clases, debe de ser mucho más que eso, es quien facilita toda la información necesaria a sus estudiantes, es el guía durante todo el proceso de aprendizaje, desde el planteamiento del reto hasta su solución, en fin, los discentes son quienes deben trabajar por su propia cuenta. El instructor pasa a convertirse en experto de la información debido a todas las tareas que debe realizar para acompañar a sus alumnos.

El Aprendizaje basado en retos tiene como principio fundamental participar de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, así los estudiantes aprenden mejor que cuando lo hacen de forma pasiva o con actividades estructuradas. En este sentido, este modelo ofrece oportunidades a los discentes de aplicar lo que aprenden en contextos reales; se enfrentan a problemas, investigan por ellos mismos, prueban soluciones e interactúan con otros estudiantes. Este aprendizaje tiene un enfoque holístico integrador que combina la experiencia, la cognición y el comportamiento de los individuos.

En cuanto a las tendencias pedagógicas que más importancia iban a tener en un futuro, destacó el Aprendizaje basado en retos, la educación basada en competencias, el Aprendizaje Flexible, la Gamificación y el Aprendizaje basado en proyectos. De entre todas estas tendencias, se llegó a la conclusión de que la que más uso tendrá en el futuro será la primera. (ICESI, 2017, p. 8).

4.1.6 Metodología del ABR

A continuación, se definen los elementos que se integran en el marco para el Aprendizaje basado en retos propuesto por (Apple, 2011, p. 23).

- **Idea general:** Es un concepto amplio que puede ser explorado en múltiples formas, es atractivo, de importancia para los estudiantes y para la sociedad.
- **Pregunta esencial:** El proceso se va acotando hacia la pregunta esencial que refleja el interés de los estudiantes y las necesidades de la comunidad. Crea un enfoque más específico.
- **Retos:** Surge de la pregunta esencial, es articulado e implica a los estudiantes crear una solución específica que resultará en una acción concreta y significativa.
- **Preguntas, actividades y recursos guía:** Son generados por los estudiantes, representan el conocimiento necesario para desarrollar exitosamente una solución y proporcionar un mapa para el proceso de aprendizaje. Los estudiantes identifican lecciones, simulaciones, actividades, recursos de contenido para responder las preguntas guía y establecer el fundamento para desarrollar las soluciones innovadoras, profundas y realistas.
- **Solución:** La solución debe ser pensada, concreta, claramente articulada y factible de ser implementada en la comunidad local.
- **Implementación:** Los estudiantes prueban la eficacia de su implementación en un ambiente auténtico. El alcance de esta puede variar enormemente dependiendo del tiempo y recursos, pero incluso el esfuerzo más pequeño para poner el plan en acción en un ambiente real es crítico.
- **Evaluación:** Puede y debe ser conducida a través del proceso del reto. Los resultados de la evaluación formal e informal confirman el aprendizaje y apoyan la toma de decisiones a medida que se avanza en la implementación de la solución.
- **Validación:** Los estudiantes juzgan el éxito de su solución usando una variedad de métodos cualitativos y cuantitativos incluyendo encuestas, entrevistas y videos. El profesor y expertos en la disciplina juegan un rol vital en esta etapa.
- **Documentación y publicación:** Estos recursos pueden servir como base de un portafolio de aprendizaje y como un foro para comunicar su solución con el mundo. Se emplean blogs, videos y otras herramientas.

- **Reflexión y diálogo:** Mucho del aprendizaje profundo tiene lugar al considerar este proceso, se reflexiona sobre el aprendizaje propio, sobre las relaciones entre el contenido, los conceptos y la experiencia e interactuando con la gente.

En términos generales, este enfoque pedagógico permite identificar estrategias comunes empleadas por docentes, para valorar los procesos y productos de las soluciones implementadas. Así como para retroalimentar cada una de las fases que intervienen en la experiencia del aprendizaje de los estudiantes. Es importante recordar que la definición y el planteamiento del reto, tienen por objetivo el desarrollo de competencias matemáticas que se evidencian en el aprendizaje.

Las competencias se desarrollan a lo largo del proceso educativo. ABR ofrece la oportunidad de integrar una gran variedad de alternativas, los estudiantes no solamente aprenderán nuevos conocimientos, sino que lo aplicarán para resolver problemas en situaciones reales.

De acuerdo con Martínez, 2020, citado por Rodríguez, 2021, p. 89) el ABR, tiene aportes únicos e intrínsecos a esta metodología, que la hacen destacar y diferenciarse de las diversas metodologías de educación emergentes. Los elementos innovadores de la estrategia de ABR, se encuentran identificados en la tabla 1, como se muestra a continuación:

Tabla 1. Elementos del Aprendizaje basado en retos

Elementos innovadores del ABR.				
Elementos innovadores de la estrategia de aprendizaje basado en retos (ABR)	Fomenta la competencia adaptativa	El contacto con problemas reales, en entornos reales, en escenarios de incertidumbre	Está vinculada a la práctica profesional	Es una metodología basada en el aprendizaje colaborativo

Durante el desarrollo del ABR se utilizan de manera intensiva actividades de alto orden cognitivo	Permite integrar elementos curriculares, conocimientos y competencias en el desarrollo del reto	Versatilidad	Transversalidad	Transversalidad
	Método Científico	Se usan de manera intensiva las TIC y se puede llevar a cabo en forma presencial, online o mixta	Desarrollo de la autonomía de los alumnos	

Fuente: *Adaptado de: Martínez Eguillar, 2020*

4.1.7 Características

Dentro de las características del ABR según lo expuesto por (Observatorio de innovación educativa, 2015) se establece que el propio reto es lo que detona la obtención de nuevo conocimiento y los recursos o herramientas necesarios. Por lo que en el “proceso de aprendizaje los estudiantes analizan, diseñan, y ejecutan la mejor solución para abordar el reto en una manera que ellos y otras personas puedan verlo y medirlo en cuanto al rol del docente este se desenvuelve como coach, co-investigador y diseñador” (Baloian, 2019, p. 7).

A lo que se infiere, como un modelo sustancial en el aprendizaje, pues brinda a los estudiantes suficientes problemas importantes que son necesarios para aprender nuevas ideas, son como herramientas que ayudan a resolverlos; pero a la vez, tienen que ser cercanos para encontrar una solución. Dicho esto, los contenidos curriculares pueden ser abordados bajo este enfoque, puesto que, generan sus ideas a partir de situaciones reales, y los estudiantes deben traducirlas en soluciones. De esta manera, los estudiantes son capaces de investigar un aspecto del reto, fortaleciendo la conexión entre lo que aprenden en la escuela y lo que perciben fuera de ella.

4.1.8. Beneficios.

“El aprendizaje basado en retos tiene beneficios como: motivación, comprensión profunda, aprendizaje activo, desarrollo de competencias sociales, mejora en la capacidad de escucha y expresión, conexión con su entorno, desarrollo de la autonomía, la autoestima y la creatividad, aceptación de los errores y el fracaso, aprendizaje personalizado y adaptaciones a diferentes etapas educativas (EduTrends, 2015, p. 8). A continuación, se listan los principales beneficios de este enfoque.

- Los estudiantes logran una comprensión más profunda de los temas, aprenden a diagnosticar y definir problemas antes de proponer soluciones, al tiempo que desarrollan su creatividad (J. Icaza, 2015).
- Los estudiantes se involucran tanto en la definición del problema a ser abordado como en la solución que desarrollarán para resolverlo (Gaskins, et, al., 2015, p. 39).
- Los estudiantes se sensibilizan ante una situación dada, desarrollan procesos de investigación, logran crear modelos y materializarlos, trabajan colaborativa y multidisciplinariamente (O. Olmos, comunicación personal, mayo 12, 2015).
- Los estudiantes se acercan a la realidad de su comunidad, establecen relaciones con gente especializada que contribuye a su crecimiento profesional (L. Probert, comunicación personal, mayo 13, 2015).

Los estudiantes fortalecen la conexión entre lo que aprenden en la escuela y lo que perciben del mundo que los rodea. Los estudiantes tienden a desarrollar habilidades de comunicación de alto nivel, a través del uso de herramientas sociales y técnicas de producción de medios, para crear y compartir las soluciones desarrolladas por ellos mismos (Johnson, et. al., 2009).

Después de analizar minuciosamente este método se puede decir que contribuye a desarrollar habilidades para el análisis y síntesis de la información, también interviene en el desarrollo de actitudes positivas ante la resolución de problemas matemáticos, por último, genera habilidades cognitivas y de socialización, esencial para el desarrollo de las

competencias básicas, que necesita el estudiante para consolidar conocimientos y destrezas en la asignatura de Matemática.

Así lo confirma este autor: los estudiantes tienden a desarrollar habilidades de comunicación de alto nivel, a través del uso de herramientas sociales y técnicas de producción de medios, para crear y compartir las soluciones desarrolladas por ellos mismos.

Aunque el aprendizaje basado en retos es comprendido como una estrategia metodológica en la que el estudiante tiene un rol activo en el proceso de construcción de conocimientos y en la solución de un problema real, hay que tener en cuenta que los estudiantes previamente han estado centrados en un rol pasivo, lo cual los lleva a un bajo uso de las habilidades necesarias para afrontar retos como son:

El pensamiento crítico, analítico, la participación activa en clase y la autorregulación, la cual hace parte de la teoría de las metas propuesta por (Schunk, 2012, p. 8). Cabe recalcar, que esta metodología no sólo domina habilidades como las matemáticas, sino que poseen habilidades cruzadas como el pensamiento crítico, resolución de problemas, persistencia y el trabajo en equipo. Los discentes logran comprender de forma profunda los temas y se involucran en la definición del problema y en la búsqueda de la solución y su desarrollo.

4. 2.9 Rol del docente

En el Aprendizaje basado en retos los profesores se convierten en más que expertos de información: se transforman en colaboradores de aprendizaje, buscan nuevos conocimientos junto con los estudiantes, al mismo tiempo que moldean hábitos y nuevas formas de pensamiento. Este enfoque puede incrementar la motivación y generar una actitud positiva en el estudiante y el maestro hacia el aprendizaje (Torres, 2019, p. 6). En un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el aprendizaje del alumno, el papel del profesor es, ante todo, facilitar el aprendizaje, es decir de diseñar situaciones para que los alumnos aprendan y orientarlos en la realización de las actividades que dichas situaciones suponen, de tal modo que puedan alcanzar los objetivos previstos.

De este modo supera el rol tradicional de transmisor de información, y se convierte en creador de oportunidades de aprendizaje (Salinas, 2008, p. 57). Por estas razones, es necesario que los docentes conozcan las técnicas y la didáctica en el entorno académico, es un paso previo para su integración en las propuestas curriculares.

Tiene que existir una relación perspicaz entre los objetivos de aprendizaje, la idea general del reto y todas las etapas, tiene que promover en el alumnado la responsabilidad de su propio aprendizaje, su involucramiento en el desarrollo de estos retos. Además, es un facilitador y supervisor de actividades tanto en equipo como individuales.

4.2.10 Rol del estudiante

Es preciso centrarse en la implementación de un modelo de aprendizaje activo que tenga en cuenta al rol del sujeto (estudiante), el contexto y el ambiente educativo contemporáneo, aspectos que hacen parte del Aprendizaje basado en retos, el cual está ampliamente relacionado con el aprendizaje colaborativo.

Abriéndose con este las posibilidades de que se generen o potencien roles en el desarrollo de cada una de los retos que no son más que una actividad, tarea o situación que implica al estudiante un estímulo y un desafío a llevarse a cabo (Monterrey, 2020, p. 7).

El Aprendizaje basado en retos es comprendido como una estrategia metodológica en el que el estudiante tiene un rol activo en el proceso de construcción de conocimientos y en la solución de un problema real, hay que tener en cuenta que los estudiantes previamente han estado centrados en un rol pasivo, lo cual los lleva a un bajo uso de las habilidades necesarias para afrontar retos como son: el pensamiento crítico, analítico, la participación activa en clase y la autorregulación.

4.2.11 Herramientas de evaluación en el ABR para docentes

Es fundamental recordar que la definición, el planteamiento del reto, los conocimientos y habilidades que se pone en marcha para solucionarlo, tienen por objetivo el desarrollo de competencias que evidencian el aprendizaje.

En este aspecto, al seleccionar o diseñar los instrumentos de evaluación se debe tener en cuenta la relación que existe entre los entregables y las competencias a ser desarrolladas a lo largo del proceso.

Este enfoque pedagógico no cuenta con un método de evaluación general y unificado, pero es posible identificar estrategias para valorar los procesos y productos de las soluciones implementadas, así como para retroalimentar cada una de las fases que intervienen en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. (Zambrano, 2020, p. 614). Algunas herramientas de evaluación alternativas que pueden ser utilizadas durante la resolución del reto son las siguientes:

- **Rúbricas de productos y procesos:** Las rúbricas son guías precisas que valorar los aprendizajes y productos realizados. Son tablas que desglosan los niveles de desempeño de los estudiantes en un aspecto determinado, con criterios específicos sobre rendimiento. Indican el logro de los objetivos curriculares y las expectativas de los docentes.
- **Diarios de campo y blogs:** El uso del diario se centra en técnicas de observación y registro de los acontecimientos, se trata de plasmar la experiencia personal de cada estudiante, durante determinados períodos de tiempo y actividades. La experiencia de escribir en un diario permite a los alumnos sintetizar sus pensamientos y actos al ir adquiriendo más datos.
- **Descripción del proyecto:** “La utilización del método de proyectos permite a los estudiantes ser gestores de la solución a un problema real dentro de un ambiente de trabajo donde el profesor es solamente un facilitador y guía conceptual. La experiencia lograda a través del proyecto permite dominar el conocimiento de la materia y la aplicación de los conceptos, experiencia que difícilmente puede ser lograda dentro del aula. (López e Hinojosa, 2001, citado por Guzmán, 2013, p. 12)
- **Evaluaciones y autoevaluaciones:** La evaluación no es un fin en sí misma, ha de ser una valoración, una puesta en valor, un hacer valer. Y su objetivo ha de ser crear condiciones para mejorar y señalar cómo hacerlo. (Gabilondo, 2012, citado por ELE, 2017, p. 25). La autoevaluación y la coevaluación no son una actividad más de clase, sino que conforman el marco didáctico que, además de centrarse en los procesos, en reconocer al aprendiz como eje de toda la acción didáctica y como individuo con su

bagaje y forma de aprender, lo preparan para ser artífice de su propio aprendizaje.

- **Conferencias:** Esto permite que todos los estudiantes se esfuercen en la búsqueda de la respuesta lo cual estimula los procesos y operaciones del pensamiento y los induce al análisis y a la reflexión.
- **Productos:** (artículos). El video educativo es uno de los medios didácticos que, adecuadamente empleado, sirve para facilitar a los profesores la transmisión de conocimientos y a los alumnos la asimilación de éstos.

Entonces el reto consiste en desarrollar el proceso evaluativo pertinente, ahora se recurre a técnicas e instrumentos alternativos incorporados a las actividades diarias del aula, con el propósito de recopilar la evidencia de cómo los y las estudiantes procesan el aprendizaje y llevan a cabo tareas reales sobre un tema en particular. Lo que permite hacer énfasis en las fortalezas y en los aspectos positivos de los y las estudiantes, determinar las debilidades de los estudiantes (DICADE, 2006, p. 7).

Con este enfoque se da más énfasis al desarrollo de la habilidad para resolver problemas en diferentes contextos o situaciones de la vida diaria o condiciones preestablecidas por el docente con cierta intencionalidad para generar conocimientos en los discentes. Al momento de elegir o diseñar instrumentos de evaluación hay que tener en cuenta la relación que existe entre la solución del reto y las competencias que se van a desarrollar a lo largo del proceso académico.

Los métodos de evaluación tradicional pueden servir para retroalimentar el aprendizaje, la experiencia ABR da la oportunidad de integrar varias herramientas de evaluación alternativas, están basadas en el hecho donde aprenderán nuevos conocimientos, y lo aplicarán para resolver problemas o situaciones reales. También proporciona al docente una fuente de información que le permite valorar la profundidad de los aprendizajes esperados y la evolución durante el proceso escolar.

4. 1.12 Herramientas TIC que apoyan el aprendizaje basado en retos

“El uso de redes como Internet fomenta un estado de independencia y autonomía, mediante el cual los estudiantes descubren por sí mismos tópicos y recursos educativos según sus intereses particulares” (González, 2003, citado por Hugo, 2022, p. 27).

Por ello, lo que se impone es utilizar las TIC como herramientas para mejorar la calidad del trabajo académico y producir un conocimiento de calidad, con el fin de que los estudiantes se conviertan en sujetos activos creadores de su propio conocimiento en la sociedad del siglo XXI, según lo afirmaron (León (2004, citado por Fandiño Parra, 2011, p. 4)

Para el ABR se pueden utilizar herramientas de aprendizaje, en las cuales se puede registrar todas las actividades, tareas y procedimientos a realizar, se puede incrustar vídeos e imágenes y envío de correo electrónico como Gmail y WhatsApp.

Si se necesita diseñar material de apoyo, se puede usar Microsoft Office, Blog. Si se trata de contenido multimedia, se puede usar Movie Maker, YouTube; editores de imágenes; creadores de infografías como Canva, Piktochart. Es el propio reto lo que detona la obtención de nuevo conocimiento y los recursos o herramientas necesarias para desarrollar las competencias y habilidades matemáticas en los estudiantes.

4. 2 Competencias matemáticas

4.2.1 Antecedentes

La referencia de que una persona es competente para algo, “tiene su origen en el ámbito laboral, de acuerdo a lo señalado por autores como a una competencia tiene como objetivo fundamental potencializar las actividades y acciones desarrolladas por un trabajador conjugando conocimientos, habilidades y actitudes en un medio productivo” (Zabala, 2000, p. 101). De esto se puede deducir que, lo que se busca es que un obrero sea competente para una determinada acción, y para ello requiere tener una sólida base de conocimientos, haber desarrollado las destrezas suficientes y trabajar con una actitud positiva, para que sea considerado como tal.

Es un concepto que excede al mero conocimiento de la terminología y las operaciones matemáticas, e implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana (OCDE, 2008 p. 12).

4.2.2 Definición de Competencias

El mundo actual exige mayor preparación, dominio de saberes y competencias tanto en docentes como en estudiantes, esto implica un cambio y adaptación por parte de estos actores. Estas exigencias visualizan la necesidad de potenciar en las aulas de clases procesos pedagógicos y didácticos que contribuyan a desarrollar capacidades, destrezas y habilidades no solo para acceder, aprehender y utilizar el conocimiento y la información, que esté al alcance de todos de forma ágil, sino también para la coexistencia, lo que implica que la escuela establezca métodos flexibles, que aporten a la consolidación de estudiantes críticos (Zulia, 2019, p. 13).

Las competencias se centran en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a utilizar con pericia las habilidades señaladas por el mundo laboral. A partir de las teorías del lenguaje, se instaura el concepto y define competencias como la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación. La educación basada en competencias (Holland y Chomsky, 1966 citado por Vázquez, 2013, p. 2).

El proyecto de la educación basada en competencias nace a partir de las nuevas tecnologías, ya que éstas han generado un cúmulo de información que la vida entera no nos alcanzaría, no sólo para hojear, sino para al menos leerla. La incertidumbre se acrecienta a medida de la transición hacia una sociedad global, por ello, es muy importante estar preparados para ofrecer a los discentes instrumentos que les permitirán enfrentar su propio futuro. (Retana, 2011, Argudín 2012, p. 7)

Otros autores como (Barderas, et, al., 2010, p. 3) mencionan: que la incorporación de las competencias básicas al currículo exige que nos planteemos cuáles son los aprendizajes fundamentales. Que debe adquirir todo el alumnado en cada una de las etapas, áreas y materias y establecer las prioridades necesarias entre ellos. Se han establecido como competencias básicas las ocho siguientes:

- **Competencia en comunicación lingüística.** Uso del lenguaje oral y escrito
- **Competencia matemática.** Utilización de los números, operaciones básicas, símbolos, formas de expresión y razonamiento matemático para

la creación interpretación y comprensión de la realidad.

- **Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.** Competencia que permite interactuar con el entorno para predecir consecuencias.
- **Competencia social y ciudadana.** Prepara al individuo para convivir
- **Competencia cultural y artística.** respetar las diferentes culturas.
- **Competencia para aprender a aprender.** Aprender a enfrentarse a los problemas y buscar las soluciones más adecuadas en cada momento.
- **Tratamiento de la información y competencia computacional.** Habilidades para buscar y transmitir la información y transformarla en conocimiento.
- **Autonomía e iniciativa personal:** Trabajar valores personales como la dignidad, la libertad, la autoestima y la capacidad para enfrentarse a los problemas. (2010, p. 1).

4.2.3 Competencias matemáticas

La OCDE ha definido la competencia matemática como la “aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (INECSE, 2023, p. 49).

Aunque el conocimiento matemático y los procesos son prerequisites necesarios para alcanzar la competencia matemática, no son suficientes. Por ello, se define competencia matemática como “habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos intra y extra matemáticos" y propone ocho competencias matemáticas clasificadas en dos grupos (Niss, 2003, citado por Iñiguez 2015, p. 118).

Tabla 2.

Competencias matemáticas

Competencias matemáticas según Niss, 2003)	
Competencias involucradas en preguntar y responder sobre las matemáticas y a través de las matemáticas.	<ul style="list-style-type: none">● Pensar matemáticamente● Plantear y resolver problemas matemáticos.● Saber construir modelos matemáticos.● Razonar matemáticamente.
Comprensión de entidades matemáticas	<ul style="list-style-type: none">● Representación de entidades matemáticas.● Manejo de símbolos matemáticos y formalismos.● Comunicación en, con y acerca de las matemáticas.● Uso de recursos y herramientas.

Fuente: Obtenido del libro de Competencias matemáticas /según Niss, 2003.

Por consiguiente, una competencia matemática se vincula con el ser capaz de hacer y también va relacionado con el cuándo, cómo y por qué utilizar determinado conocimiento como una herramienta. Las dimensiones que abarca el ser matemáticamente competente son:

- Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas;
- Desarrollo de destrezas procedimentales;
- Pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas;
- Habilidades de comunicación y argumentación matemática, y
- Actitudes positivas hacia las situaciones matemáticas y a sus propias capacidades matemáticas (Iñiguez, 2003, p. 11).

Así, se hace necesario que los docentes perciban a las matemáticas como una asignatura sustancial que posibilita el desarrollo de hábitos, así como la capacidad de formular conjeturas y de asumir retos en situaciones reales, lo que les permite contextualizar los contenidos como herramientas aptas que a posteriori las podrán utilizar en la vida.

Se puede decir que una competencia numérica se refiere a ser capaz de utilizar las habilidades matemáticas, le permiten a una persona hacer frente a las necesidades prácticas de la vida diaria. Una persona con competencia numérica comprende, explica y utiliza las matemáticas como medio de comunicación que le ayuda a resolver conflictos.

4.2.4 Competencias matemáticas desde el currículo

Para la aplicación del nuevo currículo en el 2016 ha sido necesario el establecimiento de un esquema que permite determinar qué es una destreza con criterio de desempeño, ya que se trata de un elemento básico en el sistema educativo. Sin embargo, también contribuye en el desarrollo de destrezas para potencializar las competencias especialmente en la asignatura de matemática.

El currículo es un pilar fundamental dentro de la educación, permite la formación integral de actuales y futuras generaciones en el marco de los requerimientos sociales, culturales, políticos, económicos, entre otros aspectos, que necesita fundamentar la sociedad en general; es decir que, el currículo refleja las intenciones educativas del Ecuador.

El currículo ecuatoriano tiene tres niveles de concreción. El primer nivel lo constituye el Ministerio de Educación, el cual genera políticas, fines y objetivos nacionales. El segundo nivel de concreción es la institución educativa, la cual recoge las políticas nacionales y las contextualiza a la sociedad en la que se ubica y con la población a la que atiende. Y el tercer nivel es el aula educativa, en donde el docente analiza la situación personal de sus estudiantes y determina el alcance de sus referentes teóricos, así como las adaptaciones e innovaciones que requiere para ajustarse a las necesidades y potencialidades del grupo con el que trabaja.

Es importante que los discentes logren formarse dentro de un esquema de justicia, con una mente abierta e innovadora, propositiva y con absoluta responsabilidad. Que tengan curiosidad intelectual y que apliquen sus conocimientos en la resolución de problemas de forma individual y colaborativa, en los que se aprovechen todos los recursos disponibles, fomentando así la aplicación de esquemas comunicativos claros e innovadores.

En los que practiquen nuevos lenguajes como el numérico, con un razonamiento lógico y crítico para contribuir al desarrollo de una sociedad justa, innovadora y solidaria. Este nuevo sistema curricular pretende afianzar la estructura integral del estudiante.

De acuerdo a lo que señalan (Cifuentes 2008, citado por Catota, 2021, p. 17) “el imaginario social que se ha construido da cuenta del desarrollo humano, la educación y la producción como sectores divorciados entre sí, con sus propios fines y visiones, marchando por sus propias rutas e intereses”. Una de las formas para evidenciar el trabajo por competencias en el currículo 2016, es precisamente la intención de lograr que surja una conexión entre la educación y la producción.

4.2.4.1 Bloques curriculares del Área de Matemáticas

El área de Matemáticas, tanto para Educación General Básica (EGB) como para Bachillerato General Unificado (BGU), se ha organizado en tres bloques curriculares. (Ministerio de Educación, 2017, p. 5). Son los siguientes:

◆ Bloque curricular 1: Álgebra y funciones

Este bloque curricular, en los primeros grados, se enfoca en la identificación de regularidades y el uso de patrones para predecir valores; contenidos que son un fundamento para conceptos relacionados con funciones que se utilizarán posteriormente.

- **En álgebra:** se estudia de forma progresiva cada uno de los conjuntos numéricos: naturales (\mathbb{N}), enteros (\mathbb{Z}), racionales (\mathbb{Q}) y reales (\mathbb{R}); y se tratan las operaciones de adición y producto, sus propiedades algebraicas, y la resolución de ecuaciones. Asimismo, se estudia el orden y sus propiedades, que son aplicadas a la resolución de inecuaciones; el espacio vectorial \mathbb{R}^2 ; las matrices reales de $m \times n$ (limitándose $m=1, 2, 3$; $n=1, 2, 3$); operaciones con matrices, y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos y tres incógnitas.
- **Las funciones:** reales, las operaciones de adición y producto con funciones reales de los tipos: sucesiones numéricas, funciones polinomiales, funciones racionales, funciones trigonométricas, funciones exponencial y logarítmica, heredan algunas propiedades de las operaciones de adición y producto de números reales.

- **Destrezas por área de conocimiento priorizado:**
 - **M.4.1.5.** Calcular la potencia de números enteros con exponentes naturales.
 - **M.4.1.8.** Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.
 - **M.4.1.9.** Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en la suma de monomios homogéneos y la multiplicación de términos algebraicos.
 - **M.4.1.17.** Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos.
 - **M.4.1.18.** Calcular potencias de números racionales con exponentes enteros.
 - **M.4.1.23.** Definir y reconocer polinomios de grados 1 y 2.

◆ **Bloque curricular 2: Geometría y medida.**

Este bloque curricular, en los primeros grados de Educación General Básica, parte del descubrimiento de las formas y figuras, en tres y dos dimensiones, que se encuentran en el entorno, para analizar sus atributos y determinar las características y propiedades que permitan al estudiante identificar conceptos básicos de la Geometría, así como la relación inseparable que estos tienen con las unidades de medida.

- **La Geometría y medida:** es muy abstracta, es fácil de visualizar, por ello la importancia de que el conocimiento que se deriva de este bloque mantenga una relación con situaciones de la vida real, para que se vuelva significativo.
- **Destrezas por área de conocimiento priorizado:** Las destrezas con criterio de desempeño son los aprendizajes básicos que los estudiantes deben adquirir dentro de cada asignatura, es decir que se trata de los contenidos y su funcionalidad con el saber hacer, con la utilidad de estos en el diario vivir de los estudiantes. En referencia al desarrollo de las macro destrezas en el subnivel medio de EGB, encontramos las siguientes destrezas:
 - **M.4.2.9.** Definir e identificar la congruencia de dos triángulos de acuerdo a criterios que consideran las medidas de sus lados y/o sus ángulos.

- **M.4.2.15.** Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.
- **M.4.2.11.** Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.
- **M.4.2.20.** Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.
- **M.4.2.21.** Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas.

◆ **Bloque curricular 3: Estadística y probabilidad.**

Se inicia con el estudio de eventos probables y no probables; representaciones gráficas: Pictogramas, diagramas de barras, circulares, poligonales; cálculo y tabulación de frecuencias; conteo (combinaciones simples); medidas de dispersión (rango): medidas de tendencia central (media, mediana, moda); y probabilidad (eventos, experimentos, cálculo elemental de probabilidad, representación gráfica con fracciones).

- **Estadística y probabilidad:** Aquí se analiza la información recogida en el entorno del estudiante y esta se organiza de manera gráfica y/o en tablas. Se inicia con el estudio de eventos probables y no probables; representaciones gráficas: pictogramas, diagramas de barras, circulares, poligonales; cálculo y tabulación de frecuencias; conteo (combinaciones simples); medidas de dispersión (rango): medidas de tendencia central (media, mediana, moda); y probabilidad (eventos, experimentos, cálculo elemental de probabilidad, representación gráfica con fracciones).
- **Destrezas por área de conocimiento priorizado**
 - **M.4.3.10.** Aplicar métodos de conteo (combinaciones y permutaciones) en el cálculo de probabilidades.
 - **M.4.3.11.** Calcular la factorial de un número natural y el coeficiente binomial en el cálculo de probabilidades.
 - **M.4.3.12.** Operar con eventos (unión, intersección, diferencia y

complemento) y aplicar las leyes de De Morgan para calcular probabilidades en la resolución de problemas.

4.2.5 Importancia

El enfoque por competencias trasciende el carácter funcional del conocimiento matemático, al propender por una formación integral de los sujetos para que aprendan como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos, permitiéndoles identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo (Jiménez et al.,2019, p. 335).

De este modo, la forma de articular la formación integral de los individuos, presenta retos importantes desde el aula de clase, los cuales han sido afrontados por diversas investigaciones en donde el desarrollo de competencias matemáticas ha permeado diferentes posturas epistemológicas del aprendizaje, logrando vincular en esencia el carácter funcional de las matemáticas escolares (Ordóñez et al.,2019, p. 360).

Con el propósito de estimular prácticas escolares que respondan a las exigencias de los complejos, inciertos y cambiantes escenarios contemporáneos, el concepto de competencias se ha relacionado con la formación de sujetos críticos, reflexivos, donde el uso social del conocimiento en la solución de problemas de su contexto sociocultural.

Le permita participar activamente en la transformación de su comunidad. Particularmente, desde la educación matemática la noción de competencia matemática no es unánimemente convergente, y ha sido objeto de discusiones y estudios (Zakaryan, 2018, p. 117).

Generar competencias matemáticas en los estudiantes permite reinterpretar y transformar la realidad mediante las intenciones, por medio de sus acciones, lo que conlleva a consolidar la formación y desarrollo del discente, si están en permanente actividad crean una nueva información y se apropian de un nuevo conocimiento.

Esto les permitirá enfrentar sin miedo la complejidad de los problemas generados por la nueva sociedad del conocimiento.

4.2.6 Elementos básicos

(Gómez et al., 2005, p. 26) “enuncian que la educación matemática, a través de la explicitación de estas competencias, subraya una serie de sub competencias, todas ellas básicas para un aprendizaje eficaz de la matemática”. Entre otras, las siguientes:

- Competencia de Resolución de Problemas.
- Competencia en el conocimiento y manejo de elementos matemáticos básicos
- Competencia crítica.
- Competencias informativas, argumentativas y comunicativas.
- Competencias afectivas o emocionales y actitudinales.

Como docente asumir el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes, a través de la observación y cuantificación de la calidad de sus actividades. Se apuesta por un estilo de enseñanza que dé realce a la resolución de un problema por medio de retos. Se alega que este enfoque determina la posibilidad real de aplicar las matemáticas a diferentes campos de conocimiento o a distintas situaciones de la vida.

Se debe plantear ambientes de aprendizaje que articulen didácticamente el crecimiento de competencias matemáticas dentro del aula, desde allí tienen la posibilidad de indagar, explicar y reflexionar acerca de una situación que se ha convertido en foco de investigación, se convierten en objeto de crítica y reflexión para el alumno.

La competencia matemática se encuentra anclada en una nueva realidad educativa donde se integran propuestas pedagógicas que responden a las necesidades del individuo en desarrollo, que además requieren de una mejor educación. Todo ello sin dejar de lado los contenidos matemáticos desde una perspectiva funcional. Así pues, el entorno de aprendizaje permite el desarrollo de la competencia matemática en el salón de clases, con lo cual se corresponde a la realidad del entorno en el que vive.

4.2.7 Características

El conocimiento matemático necesario para la enseñanza: “el contenido y discurso

matemático, incluye conceptos y procedimientos matemáticos y las conexiones entre ellos; múltiples representaciones de los conceptos y procedimientos matemáticos, formas de razonar matemáticamente, resolver problemas y comunicar efectivamente las matemáticas en diferentes niveles de formalidad” (NTCM 1991, citado por Sfard, 2001, p. 97).

Más recientemente, se menciona como “Conocimiento de los hechos, conceptos y procedimientos matemáticos y las relaciones entre ellos, conocimiento de las formas en las que las ideas matemáticas pueden ser representadas, y el conocimiento de las matemáticas. Como una disciplina, en particular, cómo el conocimiento es producido, la naturaleza del discurso en matemáticas, las normas y estándares que dirigen los argumentos y demostraciones” (Kilpatrick, et al.,2001, p. 371)

Otros autores determinan que el conocimiento matemático para la enseñanza es “el conocimiento matemático que utiliza el profesor para llevar a cabo la enseñanza de las matemáticas” (Hill, et al.,2005, p. 371). Las competencias matemáticas se fundamentan en la habilidad para plantear y resolver diferentes tipos de problemas matemáticos, a fin de resolverlos mediante el uso de diversos métodos, estrategias y algoritmos, pero también conlleva una relación directa de estos conocimientos con el ámbito de la vida y entorno de los discentes. De esta manera se le proporciona al estudiante una serie de conocimientos matemáticos aplicable a su realidad próxima.

La enseñanza de las habilidades matemáticas se basa en patrones, así como en la repetición de algoritmos, lo que lleva a la resolución de problemas mediante el pensamiento lógico y la aplicación de los procedimientos matemáticos. Es decir, se basa en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos, las formas de expresión, el razonamiento matemático e interpretación de distintos tipos de información.

También facilita la utilización de los saberes matemáticos, el uso de los elementos numéricos, las diversas maneras de argumentar o razonar, así como la habilidad para interpretar, producir la información, resolver los problemas cotidianos y del resto de los campos del conocimiento y optimizando la toma de decisiones.

4.2.8 Beneficios

A continuación, te damos cinco razones por las cuales estos conocimientos son necesarios (León, 2018, p. 3).

- Desarrollan el pensamiento analítico, permitiéndote investigar a profundidad y de esta manera conocer la verdad.
- Potencian tu capacidad de razonamiento, para la búsqueda de soluciones de manera coherente y efectiva.
- Agilizan la mente para mantenerte alerta al error, además de mejorar tus decisiones frente a diferentes circunstancias de la vida.
- A través del conocimiento numérico se puede adquirir competencias que son necesarias para el desarrollo académico.
- Las matemáticas tienen una interesante relación con la música y uno de los elementos determinantes es la creatividad para desarrollarlas. Muchos músicos reconocidos de épocas pasadas combinaron estas dos ciencias, obteniendo como resultado las más bellas melodías.

La habilidad matemática más básica adquirida por los estudiantes mediante este aprendizaje, proporciona a los alumnos disciplina y capacidad de utilizar el lenguaje de las matemáticas para comunicarse con el mundo cotidiano y así poder desarrollar ciertas habilidades lógicas, entre las que se encuentran pensar y razonar, incluyendo la capacidad para plantear diferentes formas de: identificar, discriminar, diferenciar, cuantificar, buscar y entender la vida desde su cotidianidad más elemental (Sáez, et al.,2023, p. 253)

El estudio de las matemáticas debe permitir al discente actuar con eficiencia en diversas situaciones de la vida cotidiana. Se debe entender, entonces, que los fundamentos de las competencias matemáticas en todos los niveles del sistema educativo, procura generar un conocimiento en el aula, dando lugar a los docentes que produzcan en los alumnos argumentos lógico-matemáticos de distintos tipos.

Además, desarrollan procedimientos intuitivos, que los disponen a construir y expresar soluciones apropiadas en su accionar diario. Para ello necesita perfeccionar operaciones como sumar, multiplicar o aplicar cualquier otra operación básica.

4.2.9 Evaluación de las competencias matemáticas

La evaluación de competencias solicita obtener información de todos los referentes que los conforman, es decir, debe contener aspectos cognitivos de como saber, como saber hacer y meta-cognitivos para saber por qué lo hace.

Para evaluar las competencias, se hace de la misma manera, “cuando se evalúa cualquier aprendizaje. Es necesario disponer de información y algunos criterios de evaluación, estos deben ser variados, prestando una especial atención a las tareas. Los criterios de evaluación serán los establecidos en los diseños curriculares” (Bolívar, 2010, p. 81).

Para “evaluar competencias implica aportar evidencias”, en este sentido la evaluación estuvo ligada al propio proceso de enseñanza aprendizaje, aprovechado para ello dos aspectos, por un lado se recuperó la experiencia para registrar de manera detallada el desarrollo de las tres competencias matemáticas estudiadas en el proceso, “haciendo uso de técnicas e instrumentos con fines de triangulación, como la observación a través de una bitácora con el fin de registrar el desarrollo de competencias matemáticas en el aula al trabajar con POL; aplicación de entrevistas semiestructuradas a los alumnos” (Goñi, 2008 citado por Porras, 2015, p. 121).

Se evalúa a través de las tareas realizadas como trabajos de los estudiantes, exámenes, lecciones, trabajos en equipo, observaciones en el aula, actividades extraescolares y se aplicalos criterios de evaluación acordes al nivel académico en que se encuentran los educandos.

En términos pedagógicos, implica modificar no sólo el diseño curricular, sino las prácticas de enseñanza y la evaluación, que se centra en la información que el estudiante acumula. Ahora se utilizan diferentes esquemas, donde el estudiante actúa de manera activa, de tal manera que pueda resolver problemas, aplicando sus conocimientos y habilidades, en diversos escenarios escolares.

4.2.10 Rol del docente

La educación basada en el desempeño, no sólo está centrada en el estudiantado,

sino también en el rol docente. Compromete a este en la modificación de su práctica docente, su manera de diseñar las actividades y estrategias, su planeación no como un mero requisito administrativo, sino como un referente de cómo conducir al estudiantado en la consecución de los objetivos, propósitos y en el desarrollo de sus competencias y conocimientos, de tal forma que les sirvan para enfrentar y responder a determinados problemas presentes a lo largo su vida.

Básicamente, nos compromete a modificar nuestra actitud hacia las estrategias que utilizamos para saber cómo conducir la enseñanza, esa estrategia que tenemos muy arraigada en nuestra práctica docente y que no se ha ido actualizando” (Zenteno, 2009 citado por Álvarez, 2011, p. 101). Los contenidos disciplinarios de las matemáticas, en oposición a un currículo centrado en contenidos, se enseñan para procurar la construcción de conocimientos matemáticos, conocimientos situados, es decir, contextualizados, orientados a mayores niveles de abstracción y complejidad en el estímulo de la formación y el desarrollo de pensamiento matemático que, a su vez, potencia la formación y el desarrollo de competencias matemáticas.

Estas competencias trascienden por su naturaleza dinámica y compleja la propia disciplina matemática y no pueden, por tanto, pensarse reducidas o limitadas a esta única disciplina. Como tampoco es posible, en consecuencia, el pensar las competencias matemáticas como medio y fin en sí mismas en la práctica educativa matemática (García, et al.,2011, p. 160).

El profesor de matemáticas ha de desarrollar competencias en el conocimiento de la ciencia matemática, tanto en saberes y en juego. Igualmente, desarrollar su competencia didáctica para hacer las matemáticas enseñables, haciendo uso social y eficiente de dicha competencia. Esta perspectiva, en la que el saber matemático del docente se expresa en saber enseñar matemáticas, la ilustra (Fandiño, 2006, p. 172) a través del siguiente esquema:

Tabla 3.

Enseñanza en las matemáticas

Saber “sabio” Transposiciones didácticas Saber “a enseñar”	Currículo deseado Actividad de enseñanza Currículo que se propone
La relación de la acción didáctica Saber “enseñado” La realidad del aprendizaje	Realidad de la vida de aula. Currículo desarrollado La realidad del aprendizaje
Saber “aprendido” Construcción del conocimiento Saber “competente”	Currículo aprendido

Fuente: Esquema de Fandiño (2006, p. 39).

El docente “debe comprometerse, mediante la reflexión constante sobre su tarea docente, en espacios de construcción individual y grupal, y con aportes significativos, de tal forma que pueda enfrentarse con los numerosos dilemas y retos que se presentan en este milenio” (Álvarez, 2011, p. 105). El docente desempeñará funciones como:

- Acompañar, orientar y guiar el trabajo y la búsqueda del estudiante.
- Promover el desarrollo integral y el mejoramiento continuo del estudiante.
- Apoyar y sostener el esfuerzo irrenunciable del estudiante.
- Diseñar escenarios, procesos y experiencias de aprendizaje significativo y relevante.
- Preparar a los estudiantes para que se adapten a la cultura vigente y, especialmente, prepararlos para el futuro.

La educación basada en competencias es tendencia de innovación de los modelos educativos. Requiere que todo el sistema educativo, se involucre en el cambio. En cuanto a la actuación docente se requiere que lleve procesos permanentes de reflexión y capacitación para actualizarse y enfrentarse a nuevos retos conjuntamente con sus estudiantes para mejorar la calidad de enseñanza y aprendizaje y para transferir las experiencias de la práctica docente.

4.2.11 Rol del estudiante

Se define como “El estudiante puede generar competencias para definir y resolver ejercicios; para desarrollar un trabajo cooperativo; y para la autoevaluación de sus propios aprendizajes” (Perrenoud, 2013, p. 138). Es decir que, el logro de competencias se enmarca en un nivel cognitivo cuando el estudiante retroalimenta sus conocimientos y selecciona el proceso más adecuado para resolver un determinado problema o ejercicio. Para ello, requiere una participación activa en el trabajo cooperativo, con valores como el respeto que potencializa una adecuada comunicación.

Para considerar que un estudiante ha desarrollado competencias en matemática, es necesario tener en cuenta que debe demostrar un dominio importante de sus contenidos, pero este dominio contempla la capacidad de comprender, juzgar, reflexionar, hacer y aplicar estos contenidos en una acción productiva encaminada a la resolución de problemas cotidianos en distintos contextos y situaciones.

Es decir, que no solo sean parte de ejercicios sino también de juegos, trabajos prácticos, aspectos domésticos o profesionales entre otros campos fuera de la matemática como ciencia.

De ahí que, el sistema educativo ecuatoriano debe propender a generar en cada uno de sus actores la conciencia plena de que la competencia matemática tiene una especial importancia y aplicabilidad en la vida escolar, personal y social del individuo. Buscando siempre que los contenidos, procesos y razonamientos matemáticos tengan una significación práctica en la vida de cada uno de ellos.

4.2.12 Las Tics dentro de las competencias matemáticas

Las competencias matemáticas son elementos importantes en el desarrollo de un pensamiento lógico y en la adquisición del avance científico y tecnológico, sin duda las TIC contribuyen en cada uno de estos procesos, su incidencia es positiva y está direccionada a entornos virtuales de aprendizaje, enfocados en la fase de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La influencia e importancia de las matemáticas en la sociedad ha ido en constante crecimiento, en buena parte debido al espectacular aumento de sus aplicaciones. “Puede decirse que todo se matematiza. No es concebible la innovación tecnológica, en el sentido actual de Investigación y Desarrollo, sin la presencia preeminente de las matemáticas y sus métodos” (Boyer, 1995, citado por Cardoso, et al., 2008, p. 2).

De igual forma se hace necesario que los docentes analicen de forma más detallada el contexto de su aula y de su comunidad, con el fin de lograr evidenciar de qué forma están siendo utilizadas por éstos las herramientas tecnológicas. “Ocurre que falta un verdadero debate y un conocimiento socio-educativo sobre el uso didáctico y curricular de las mismas” (Guzmán, 2011 et al., citado por Maldonado, 2018, p. 202).

En efecto, el docente “es el responsable de diseñar tanto las oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que faciliten el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar”, además de “estar preparados para brindar a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC” (UNESCO, 2008, p. 7).

El desarrollo de la competencia matemática es primordial para formar educandos con capacidad crítica y que puedan entender toda la información relacionada con la matemática. Esta competencia cobra sentido cuando el estudiante se enfrenta a situaciones contextualizadas reales, donde es importante aplicar los elementos y razonamientos matemáticos. Por esa razón, el desarrollo de la competencia matemática supone aplicar capacidades, utilizando las herramientas de apoyo adecuadas e integrando conocimientos matemáticos e interdisciplinarios para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida, con distinto nivel de complejidad.

4.2.13 Evaluación de competencias matemáticas

El proceso de evaluación de competencias no se orienta a un solo elemento del aprendizaje como lo determina “La evaluación tiene un nuevo enfoque de contribución al estudiante para motivar que continúe en sus estudios, retroalimentando y mejorando día a día.

A diferencia de la evaluación tradicional que se orienta de forma exclusiva a la asignación de indicadores cuantitativos y con fines de promoción” (Pimienta,

2012, p. 146). Con la finalidad de determinar los elementos específicos que se deben tener en cuenta a la hora de evaluar una competencia matemática (Ramírez, 2016, citado por Catota, 2021, p. 33) señala las siguientes:

- **Pensar y razonar:** Genera oraciones matemáticas con la aplicación de una serie de posibilidades de formas de respuesta, distinguiendo los enunciados, sus extensiones y límites.
- **Representar:** El estudiante debe estar en posibilidad de distinguir las diferentes posibilidades de representación matemática, así como su propia interrelación de acuerdo a las necesidades y contextos.
- **Uso de recursos.** establece la selección y la forma de uso de los recursos y herramientas que se encuentran en su entorno ya sean específicas o creadas desde su propio contexto para facilitar el aprendizaje matemático.
- **Argumentar:** La argumentación acerca de un determinado accionar frente a un proceso matemático ofrece la posibilidad de conocer cuáles fueron los puntos de vista o situaciones particulares que generaron la toma de decisiones en el ámbito educativo relacionado a los aprendizajes en matemática.

La evaluación de competencias tiene en cuenta una serie de factores cognitivos, procedimentales, actitudinales, del contexto interno y externo para dar una valoración cuantitativa y cualitativa del nivel de logro de los aprendizajes. Con una visión amplia de mejoramiento continuo como base para lograr el éxito y los niveles esperados.

4.2.14 Instrumentos de evaluación

Evaluar por competencias supone diseñar instrumentos en los que el estudiante demuestre con ejecuciones (evidencias) que puede realizar las tareas de la competencia exigida. Los docentes deben utilizar instrumentos de evaluación que realmente midan el desempeño de los alumnos. Entre estos instrumentos encontramos los siguientes:

- **Observación directa:** Para evaluar el desempeño de los alumnos los docentes pueden utilizar distintos instrumentos y procedimientos como

es el caso de la observación directa del desempeño del alumno en los trabajos realizados en el aula, la cual se realiza de acuerdo a parámetros establecidos y permite una evaluación integral, objetiva y sistemática. Instrumentos de apoyo a la observación directa son la lista de control, el registro de eventos significativos y escalas estimativas.

- **Evaluación a través de portafolios:** El portafolio es el reflejo del proceso y de los resultados de lo que los alumnos aprenden. Es el testimonio de lo que conocen, de sus competencias y de sus reacciones ante lo que van aprendiendo. Conoce un ejemplo de instrumento de evaluación de Portafolio.
- **Las rúbricas o matriz de evaluación como instrumento de evaluación:** La matriz de valoración o rúbricas es un instrumento útil como apoyo en el proceso de valoración integral o como instrumento de evaluación para otorgar una calificación. Como instrumento de evaluación, permite a los profesores hacer una apreciación justa e imparcial de los trabajos de sus estudiantes mediante una escala que proporciona una medida clara de las habilidades y del desempeño de los estudiantes.

5. Metodología

5.1 Área de estudio

La investigación fue aplicada en la Unidad Educativa Adolfo Valarezo, el centro educativo está a cargo del Mg. Juan Luis Imaicela Rosillo; la institución es de educación regular, de sostenimiento fiscal, con jurisdicción hispana. La modalidad es presencial, de jornada matutina y vespertina, ofrece el nivel de Educación Inicial I y II, cuenta también con Educación Básica dividida en subniveles: Preparatoria, Básica Elemental, Básica Media y Bachillerato. Está ubicada en las calles: Carlos Román Hinojosa; Adolfo Valarezo y Manuel Carrión Pinzano; Loja, 110103. Ecuador.

Los datos generales de la institución son los siguientes: Código AMIE:11H00164, E-mail: adolfovalarezo@hotmail.com, su número telefónico fijo es: 2547075, de la zona urbana INEC, de régimen escolar Sierra, la forma de acceso es terrestre, cuenta con un número de 81 docentes, de los cuales 23 docentes son hombres y 58 son mujeres y 1782 estudiantes. Los estudiantes están conformados de ochocientas diez mujeres y novecientos sesenta y dos hombres. Consta del departamento del DECE a cargo de dos psicólogos, y dos secretarías una por la mañana y una por la tarde.

Posee una infraestructura de cemento y ladrillo con techo de zinc, de la misma manera esta institución cuenta con un bloque de baños, seis bloques con salones de clases, 1 sala de educación física, 1 salón de actos, 1 oficina de inspección, 1 de dirección y 1 de secretaria y una bodega, áreas verdes, áreas deportivas y un bar estudiantil. Actualmente la Unidad Educativa consta de una estructura organizacional representada por 1 rector, 1 vicerrector, inspector general, servicios administrativos, colecturía, consejo directivo, docentes, alumnos y padres de familia.

Tiene como visión ser una institución educativa reconocida en excelencia académica a nivel local, nacional e internacional, que cumpla con todos los estándares de calidad educativa, que forme estudiantes con pensamiento lógico, crítico y creativo, con valores orientados al desarrollo integral, que asimilen y apliquen el conocimiento de la ciencia para construir sus proyectos de vida, aporten al desarrollo armónico y equitativo de la sociedad.

Tiene como misión formar integralmente a estudiantes en el Nivel de Educación Básica Superior, Bachillerato en Ciencias y Bachillerato Internacional, fundamentados en los principios de la Pedagogía Crítica, con pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo, con sistemas de valores orientados hacia el desarrollo humano y el servicio a la sociedad.

❖ Croquis: Unidad Educativa Adolfo Valarezo

Figura 1.

Lugar de intervención de la investigación.



Fuente: google maps. <https://www.google.com.ec/maps/dir/-3.99251634,-79.20904482/>

Figura 2.

Unidad Educativa Adolfo Valarezo



Fuente: google maps. <https://www.google.com.ec/maps/dir/-3.99251634,-79.20904482/>

5.2 Procedimiento

5.2.1 Enfoque de investigación

El presente trabajo de investigación se diseñó bajo el planteamiento metodológico del enfoque cualitativo y cuantitativo. El enfoque cuantitativo se utilizó para la recolección, procesamiento y análisis de datos, haciendo uso de la estadística descriptiva para la representación gráfica y porcentual de datos. El enfoque cualitativo partió de la observación para la determinación y construcción de las variables para su estudio, lo que contribuyó a describir el planteamiento del problema y la interpretación de los datos numéricos, para sustentar el análisis de los resultados.

Los métodos mixtos representan un “conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, implican la recolección y análisis de datos cuanti-cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno de estudio” (Sampiere, 2008, p.546)

Del enfoque cualitativo se tomó la técnica de la entrevista para medir la percepción que tienen los educadores de Matemáticas frente a la utilización de metodologías para la enseñanza de la matemática, por parte de los estudiantes del subnivel superior de EGB, su noción y verificación de la utilización de metodologías que utiliza el docente para generar el desarrollo de las competencias matemáticas.

5.2.2 Tipo de investigación

Este tipo de investigación se “efectúa cuando se desea describir, todos sus componentes principales, una realidad y utiliza el método de análisis, para lograr caracterizar un objeto de estudio, así como señalar sus características y propiedades. Sirve para sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio” (Veracruzana, 2014, p. 5).

La investigación es de tipo descriptiva, debido a que durante el desarrollo de la investigación permitió recolectar y delimitar información que describen los datos y características de las variables de estudio, en esta investigación se describe la caracterización del objeto de estudio para entender cada una de sus variables y de esta

manera clarificar el fenómeno estudiado.

5.2.3 Diseño

“Es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos”. (Escamilla, 2013, p. 2)

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que, se realizó un análisis cualicuantitativo de la realidad del objeto de investigación, tal y como se da en su contexto natural y sin manipular directamente las variables, es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que se hizo en la investigación no experimental, fue observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. De igual manera, este tipo de diseño sirvió, para hacer una descripción clara y concisa de las variables de estudio y así plantear una posible solución.

5.2.4 Métodos

El **método analítico**, que se lo aplicó para desagregar las variables permitiendo analizar cada aspecto que demuestre la situación del objeto de estudio y la información que se recopila de los encuestados.

Mediante el **método sintético** se procedió a sintetizar los principales temas y subtemas con los cuales se redactará el marco teórico, además, este método será útil para redactar las conclusiones y recomendaciones.

El **método deductivo** es un procedimiento que se utilizó como un tipo de pensamiento que va desde un razonamiento más general y lógico, basado en leyes o principios, hasta un hecho concreto. Es decir, nos servirá para extraer conclusiones a partir de una serie de principios para encontrar la solución a la que se quiere llegar y que se extrae a partir de un análisis o desglose de las variables.

El **método inductivo** se empleó para analizar cada caso o cuestión particular del fenómeno investigativo para determinar las conclusiones partiendo de los resultados de

la investigación obtenida que se realizará luego del análisis de cada componente.

Con el **método hermenéutico**, se relacionó la literatura científica con el objeto de estudio de investigación, lo que permitió establecer una relación entre la realidad y lo ideal del proceso educativo.

Determinando la metodología ABR que se pudo ejecutar para lograr un desarrollo en las competencias matemáticas que vayan acorde a las necesidades de los estudiantes. Por último, **el estadístico**, que nos permitió determinar la muestra, los cálculos cuantitativos y la representación gráfica de los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo de la investigación.

5.2.5 Técnicas e instrumentos

❖ Técnicas

- **Encuesta:** técnica inicialmente utilizada dentro del trabajo de investigación para saber la factibilidad y conveniencia del trabajo a realizar y así poder identificar las causas de las deficiencias o fortalezas de la docente, se diseñó con el propósito de recolectar información veraz y oportuna acerca de las variables de estudio, para problematizar y como estas pueden repercutir en el aprendizaje de los estudiantes.
- **Entrevista:** Se empleó para obtener información del docente dentro del aula. El instrumento utilizado fue el cuestionario semiestructurado, en función de los indicadores de cada variable, y que luego se aplicó al docente, lo que permitió procesar técnicamente la información con precisión y claridad, encontrando las respuestas a los diferentes problemas planteados en la problemática y principalmente a la comprobación de los objetivos del trabajo de investigación.
- **Pre y Post Evaluación:** Las evaluaciones se aplicaron a los estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, para medir el desarrollo de las competencias matemáticas y el progreso del desarrollo de las mismas, antes y después de emplear el Aprendizaje basado en retos.

❖ *Instrumentos*

- **Cuestionario:** constó de preguntas encaminadas a diagnosticar el estado actual de la problemática investigada, ya que permitió la obtención y elaboración de datos de manera más eficaz, permitiendo explorar la opinión del docente y su criterio en el ámbito de desarrollo de habilidades de sus estudiantes.
- **Cuestionario estructurado:** El instrumento consistió en un cuestionario semiestructurado que permitió procesar la información obtenida, para presentarla, analizarla y ponerla en discusión, para a su vez determinar acciones que permitieron dar respuesta a la problemática encontrada. El cuestionario estuvo estructurado con 10 preguntas abiertas, 4 de ellas enfocadas en la primera variable el Aprendizaje basado en retos y las otras 5 en la segunda variable de investigación que es las competencias matemáticas que nos sirvió para aplicar la entrevista a la docente.
- **Cuestionario pre y post evaluativo:** El cuestionario constó de diez preguntas estructuradas dirigidas a los estudiantes y formuladas por el investigador, dentro del pre-evaluativo se desarrolló los reactivos que permitieron constatar el grado de aprendizaje de los educandos y así visualizar en qué contenidos tienen más dificultad y seleccionar actividades que permitan fortalecer sus aprendizajes. El cuestionario post-evaluativo permitió evaluar el aprendizaje que lograron adquirir los jóvenes después de aplicar la propuesta metodológica dentro del aula de clase e impartida por el estudiante investigador.

5.2.6. *Población y muestra.*

❖ *Población*

Para el desarrollo de esta investigación se tomó en consideración la Unidad Educativa Adolfo Valarezo del cual se seleccionó a docentes y estudiantes de los novenos grados paralelos “A” hasta el paralelo “E” del subnivel de Básica Superior de la asignatura de Matemáticas, como población, ayudaron de manera significativa en el proceso investigativo.

❖ *Muestra*

El muestreo no probabilístico, “es una técnica que no realiza procedimientos de selección al azar, sino que se basa en el juicio personal del investigador para realizar la selección de los elementos que pertenecerán a la muestra. Los más utilizados son: muestreo de conveniencia; bola de nieve y por juicio” (Martinez, 2017, pág. 9)

La muestra que se tomó en esta investigación fue noveno grado paralelo “A” conformado por 24 estudiantes y su respectivo docente, dando un total de 25 participantes, tuvo un tipo de muestreo no probabilístico de intención o por conveniencia, por la facilidad de acceso, y también la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un determinado intervalo de tiempo, se relaciona directamente con los propósitos principales del trabajo investigativo.

Tabla 1. *Tabla muestral*

Participantes	M	F	Total
Docente		1	1
Estudiante	10	14	24
Total	10	15	25

Fuente: Estudiantes del noveno grado paralelo “A”

5.2.7 Procedimiento y análisis de datos

Procedimientos para el diagnóstico

- Identificar los problemas principales dentro del aula, en la asignatura de Matemática.
- Encontrar las causas y consecuencias del problema central.
- Precisar las dificultades que presentan a los estudiantes en base al problema.
- Delimitar el problema de investigación

Procedimientos para la fundamentación teórica

- Búsqueda de bibliografía específicamente relacionada con el tema de investigación.
- Selección de información oportuna para la construcción de la revisión de literatura.
- Fundamentar a través de la literatura los conceptos básicos del Aprendizaje

basado en retos y de las competencias matemáticas.

- Organización de la literatura para desarrollar un esquema jerarquizado de los contenidos.

Procedimientos para el análisis e interpretación de datos

- Se realizó un cuestionario pre evaluativo con el fin de obtener información de los conocimientos previos, siendo una evaluación inicial.
- Se diseñaron los instrumentos de acuerdo a los objetivos específicos planteados en la investigación.
- Se procedió a la aplicación de una entrevista a la docente de noveno grado.
- Cada respuesta obtenida de la entrevista se contrastó con lo que refiere a la literatura
- Se aplicó el cuestionario pre-evaluativo para los estudiantes de noveno.
- Se tabuló estadísticamente la información obtenida mediante tablas y gráficos de cada reactivo para la mejor comprensión de los resultados.
- Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo.
- Finalmente se ejecutó la post-evaluación, comparando los datos con los resultados iniciales obtenidos con la aplicación del diagnóstico.

Procedimientos para el diseño y aplicación de la propuesta

- Una vez finalizado el análisis de los resultados, se procedió a la planificación de la propuesta
- Se determinó el tiempo específico en la que se ejecutó la propuesta.
- Se diseñó una guía tomando en cuenta varias actividades que permitió mejorar el aprendizaje de la matemática.
- Una vez diseñada la guía en su totalidad, se procedió a la ejecución del mismo, dando cumplimiento a las actividades planteadas.
- Durante diez días, se realizaron actividades iniciales, medias y finales con objetivos concretos para obtener resultados positivos.
- Así mismo, cada día se abordaron los temas con actividades apoyadas en el Aprendizaje basado en retos, para lograr aprendizajes altamente significativos.
- Indagación teórica de estrategias y actividades adecuadas para implementar en el aula de noveno grado paralelo “A”

Procedimientos para la evaluación de la propuesta

- Aplicación de la propuesta en la institución
- Después de aplicar las actividades de la propuesta, se aplicó el cuestionario pos- evaluativo.
- Al final se realizó una valoración entre los resultados del cuestionario pre-evaluativo y el cuestionario post evaluativo para determinar si hubo una mejora en el aprendizaje.

6. Resultados

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de la entrevista aplicada a la docente y el cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno año paralelo "A", de la Unidad Educativa "Adolfo Valarezo", la cual nos proporcionó toda la información importante y concreta para identificar la problemática planteada.

6.1 Entrevista al docente

1. ¿Qué entiende usted por estrategias metodológicas activas?

RD: Son las formas de llegar a transmitir el conocimiento, facilitando el aprendizaje.

RI: De acuerdo a lo manifestado por la docente, se puede decir que las estrategias son un proceso interactivo entre la enseñanza y el aprendizaje fundamentada en la interacción activa y en la interconexión del docente, alumno y material didáctico. Además, permite aprender a través de la indagación y el descubrimiento, se centra principalmente en la observación y la emisión de juicios, en base a hechos y acciones que va orientado al trabajo de resolución de problemas.

Por otro lado, la metodología activa antepone al estudiante como el protagonista del aprendizaje, es un proceso constructivo que fomenta la participación cuyo objetivo es la resolución de casos en diversas situaciones.

2. ¿Cuándo aplica o utiliza estrategias metodológicas activas para el desarrollo de las competencias matemáticas?

RD: Se aplican las estrategias metodológicas durante el proceso de la clase.

RI: Así como la docente lo aplica en todo el proceso educativo dentro de su clase, así mismo, se debe establecer un contexto en el que el estudiante se aproxime a lo que va a aprender y al método que debe emplear para marcar los objetivos establecidos, por ejemplo, una lluvia de ideas, que cumple la función de generar las ideas previas.

Cada metodología activa provoca un cambio en el aula, permite pasar de un aprendizaje pasivo a uno interactivo, en estos días se cuenta con herramientas digitales que presentan nuevos retos para el docente, permitiéndole elegir los temas que los discentes desean estudiar y la metodología que se va a implementar. En definitiva, el rol del maestro es

guiar, supervisar todo el proceso educativo.

3. ¿Cuáles son las estrategias metodológicas activas que utiliza usted como docente para enseñanza de la matemática?

RD: Considero los siguientes, resolución de problemas, aplicación del método ERCA y aplicación de juegos matemáticos dentro y fuera del aula.

RI: En base a lo manifestado, se plantean diferentes situaciones problemáticas que están relacionadas al contexto de los estudiantes, se aconseja aplicar fórmulas y procedimientos que se hallan tanto en los libros de texto como en el entorno de cada alumno.

Se aconseja utilizar material concreto, para que los discentes exploren las diferentes vías de solución, que puedan elaborar para compartir los resultados o la solución.

A continuación, se mencionan algunas estrategias efectivas para enseñar matemáticas: Aprendizaje basado en proyectos, Aprendizaje basado en retos, Aprendizaje basado en problemas y Aprendizaje basado en el pensamiento.

4. ¿Qué entiende usted por el Aprendizaje basado en retos?

RD: Al estudiante se le plantean diferentes actividades que pueden desarrollar, aplicando el razonamiento y la creatividad.

RI: Con respecto a lo mencionado por la maestra, se puede agregar que el Aprendizaje basado en retos es una metodología donde el estudiante toma las riendas de su propio aprendizaje, lo hace con una actitud crítica, reflexiva y analítica. Con esto se pretende que los alumnos sientan curiosidad y analicen su realidad y busquen la solución al problema.

El ABR tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial, fundamenta que los discentes aprenden mejor cuando participan de forma activa; en experiencias abiertas al aprendizaje, le ofrece al estudiante oportunidades de aplicar lo que aprenden en las situaciones reales que enfrentan ellos mismos, es aquí donde descubren, prueban soluciones e interactúan con sus compañeros sobre la problemática existente.

5. ¿Cree usted que el ABR fomenta el desarrollo de competencias matemáticas?

RD: Sí ayudaría a desarrollar las competencias porque facilita que el estudiante se interese por aprender y se mantenga activo.

RI: Se considera además que el ABR, es un enfoque pedagógico que involucra al estudiante directamente con la problemática real, implica la definición de un reto y la implementación de una solución. Por lo que podría servir perfectamente como estrategia para desarrollar las competencias matemáticas y de paso se eliminaría las deficiencias académicas de los estudiantes. En sí es el propio reto que detona la obtención de un nuevo conocimiento, conjuntamente con los recursos y las herramientas necesarias que favorecen la calidad del aprendizaje.

Esta metodología está básicamente apoyada en la técnica del trabajo colaborativo, o sea, todos los retos se emprenden desde esta técnica ya que los equipos son organizados de tal forma que se les asigna diversas funciones específicas como líder, relator y comunicador.

6. ¿Considera que es importante que los alumnos desarrollen y potencien las competencias matemáticas para la vida?

RD: Es muy importante que desarrollen sus potencialidades para que puedan enfrentar los diferentes retos que se le presenten en el diario vivir y den soluciones.

RI: De lo mencionado por la educadora se anexa lo siguiente, hoy en día se enseña matemáticas de manera tradicional en la mayoría de los centros educativos, por medio de ejercicios repetitivos. Este tipo de actividades no son desacertadas cuando se sabe cómo y cuándo utilizarlas, por lo que es aconsejable potenciar la búsqueda de procedimientos para la resolución de problemas y que le exija al alumno llegar a una conclusión o aplicación de diferentes conceptos aprendidos.

Por tal razón, es importante que los discentes adquieran el sentido del “número” las matemáticas también ayudan a teorías para desarrollar pensadores independientes capaces de llegar a una meta por las diferentes vías de solución.

Los estudiantes con habilidades matemáticas logran tener un pensamiento más lógico y no solo resuelven problemas, sino que también se enfrentan a nuevas situaciones de la escuela y la vida cotidiana.

7. Según su criterio. ¿Qué dificultades de aprendizaje presentan sus estudiantes en la asignatura de Matemática?

RD: Los estudiantes tienen problemas en: razonamiento y dificultad en las operaciones básicas como por ejemplo en las tablas de multiplicar, por esta razón se les dificulta y se les complica más la resolución con temas más complejos dentro de la asignatura.

RI: Concuero con la docente, los discentes presentan dificultades en la asignatura de matemáticas, les cuesta mucho desarrollar los ejercicios que plantea la maestra, tiene mayor problema en álgebra, el cálculo mental es lento y con errores, olvidan con facilidad los conceptos matemáticos y la forma de resolver los problemas, problemas familiares y siempre usan lápiz y papel para hacer los cálculos.

Las dificultades más frecuentes son el bajo rendimiento y el fracaso escolar, es aconsejable hacer una detección que nos va a permitir evaluar y saber cómo debemos intervenir para evitar futuros problemas. Los estudiantes no aprenden al mismo ritmo de todos, no todos aprendemos ni de la misma manera ni a igual ritmo. Debemos adaptar nuestra forma de educar, tener en cuenta las necesidades, diferencias y dificultades de nuestros hijos.

8. ¿Cuáles serían las principales causas que afectan el aprendizaje de sus estudiantes?

RD: Las causas más sobresalientes son dos: desinterés por aprender y utilización de las redes en forma inadecuada.

RI: En base a lo observado podría decir que otro de los efectos sería la post pandemia, la falta de iniciativa por parte de los estudiantes, las estrategias metodológicas que usa la docente, la falta de involucramiento de los padres de familia.

Los problemas de aprendizaje no precisamente tienen que ver con la inteligencia, pueden ser causados por las diferencias de la estructura del cerebro que afecta en la forma de como procesa esta la información, otros factores pueden ser por trastornos genéticos, otros por las condiciones del ambiente o el entorno en que se desenvuelven.

El docente en esta situación puede ayudar al estudiante a enfocarse en sus puntos más fuertes y compensar sus puntos más débiles, además pueden ofrecer métodos de enseñanza para cambiar el aula o se puede utilizar la tecnología.

9. ¿Qué recomienda para mejorar el aprendizaje de Matemática en sus estudiantes?

RD: Les recomendaría lo siguiente: motivación para que los estudiantes estén más dinámicos, círculos de estudio y control de parte de las representaciones para que los estudiantes cumplan con sus actividades.

RI: De acuerdo a lo indagado lo que sugiere la docente son prácticas educativas que ayudan a mejorar los aprendizajes, hay que dedicar tiempo y recursos para implementar estrategias que mejoren la motivación en los estudiantes. Como dijo Skinner la motivación es la autopista del aprendizaje ya que aprenden de una manera más significativa, además necesitan sentirse valorados y respetados y así estarán mucho más motivados para aprender.

También es recomendable plantear problemas o retos de la vida real para que sus conocimientos sean más significativos, que trabaje independientemente donde investigue y proponga soluciones para luego ponerlo en discusión con sus compañeros, el intercambio de respuestas complementa el trabajo realizado de la misma manera que consolida los aprendizajes obtenidos por conceptos y prácticas académicas.

6.2 Cuestionario pre-evaluativo a los estudiantes de noveno grado

Tabla 1. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Participantes	Notas	DAR (9-10)		AAR (7- 8,99)		PAR (4,01- 6,99)		NAAR (≤4)	
		F	%	F	%	F	%	F	%
1	4,2					1	33		
2	3,4							1	67
3	5,1					1	33		
4	4,2					1	33		
5	4,2					1	3		
6	3,7							1	67
7	2,8							1	67

8	2,0					1	67	
9	1,7					1	67	
10	5,4	1	33					
11	4,5	1	33					
12	3,7					1	67	
13	2,8					1	67	
14	1,7					1	67	
15	1,4					1	67	
16	6,1	1	33					
17	4,0					1	67	
18	2,5					1	67	
19	2,8					1	67	
20	2,0					1	67	
21	1,7					1	67	
22	4,5	1	33					
23	3,7					1	67	
24	2,8					1	67	
TOTAL	0	100	0	100	8	100	6	100

Fuente: Resultados del cuestionario Pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A" de la Unidad Educativa "Adolfo Valarezo"

Tabla 2. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

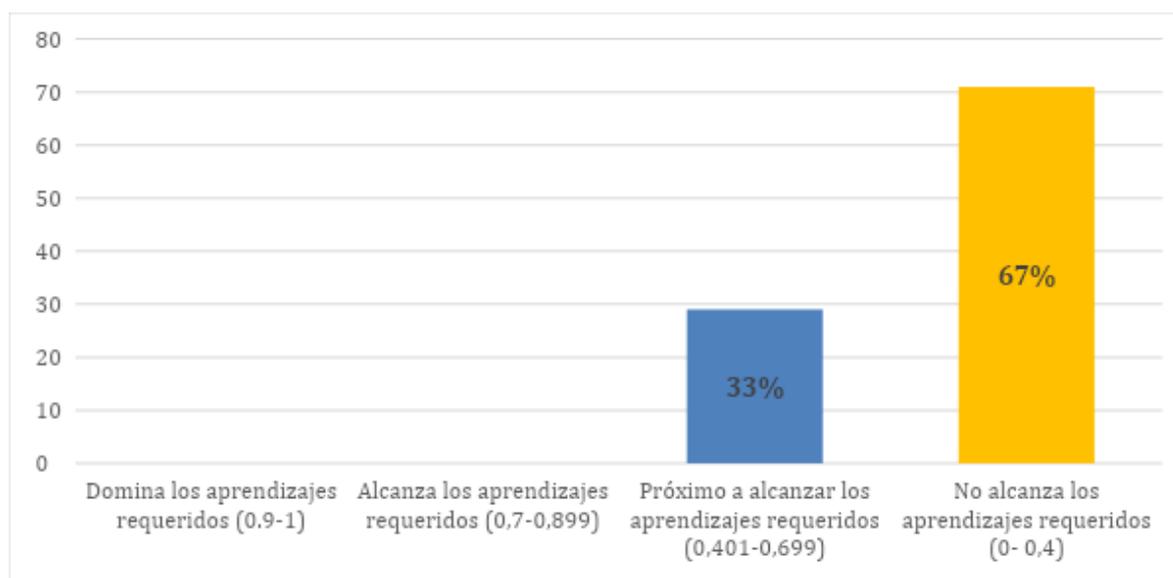
Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (9 -10)	0	0
Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8,99)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos		

(4,01-6,99)	8	33
No alcanza los aprendizajes requeridos (≤ 4)	16	67
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A".

Figura 1. Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo



Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A".

Análisis e interpretación

De acuerdo a los datos obtenidos se puede mencionar que los resultados generales del cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno año paralelo A, de la Unidad Educativa "Adolfo Valarezo", se evidencia que un 71% de los mismos no alcanza los aprendizajes requeridos y un 29% se encuentran en el ítem de próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Con respecto a los dos ítems donde los porcentajes se puede inferir que los estudiantes están muy por debajo de alcanzar los aprendizajes requeridos dentro del aula de clases y por otro lado también se observa que muy pocos estudiantes dominan los aprendizajes requeridos con lo que respecta a los conocimientos básicos de la matemática como temas de productos notables, algebra, probabilidad, medidas y geometría.

En definitiva, en noveno grado existe en su gran mayoría un bajo nivel de conocimientos básicos en la asignatura de Matemática, los temas que se abordó en el cuestionario son los mismos del texto del Ministerio de Educación, y lo que la docente ha venido impartiendo en todo el año escolar, se palpa claramente que los estudiantes tienen mucha dificultad en esta área de aprendizaje, presentan problemas en cuanto a reconocer, identificar y resolver las operaciones sencillas de los ejercicios que se les ha planteado.

Muchas son las causas por la que surgen estos inconvenientes, una de ellas es que no muestran interés en aprender, invierten mucho tiempo en el celular, los padres de familia no se involucran en acompañar a sus hijos académicamente y otro punto a destacar sería la metodología que implementa la docente, que no es el adecuado frente a la asignatura ya que de por sí les resulta difícil y aburrida.

6.2.1 Análisis de los resultados

Pregunta 1. Números racionales. Realice las siguientes operaciones.

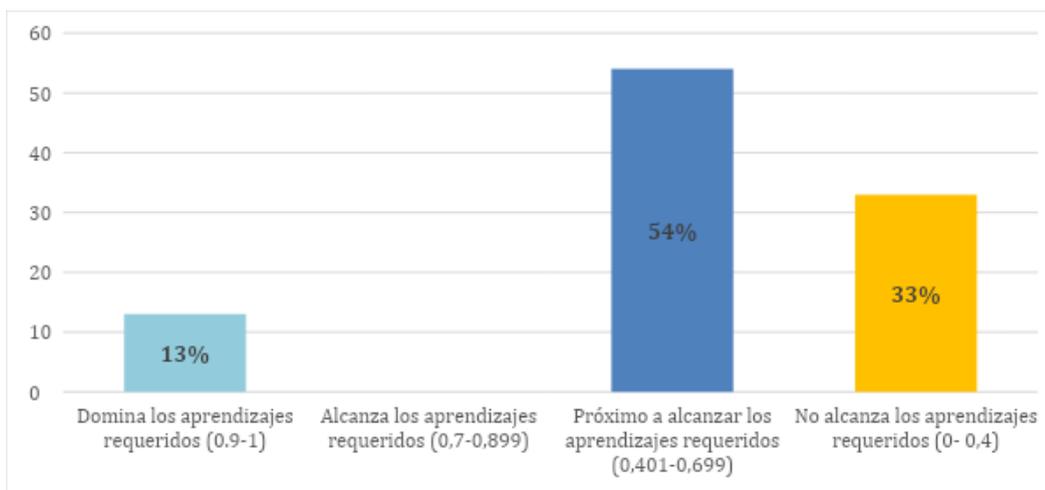
Tabla 3: Representaciones en fracciones.

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	3	13
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699)	13	54
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	8	33
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A".

Figura 2. Valor general de las calificaciones individuales.



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”.

Análisis e interpretación

De acuerdo a los datos obtenidos se evidencia que un 54% de los estudiantes se encuentran en el ítem de próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, en cambio un 33% de los mismos no alcanza los aprendizajes requeridos y, por último, el 13% domina los aprendizajes requeridos.

Las fracciones son expresiones matemáticas para representar un todo, de una manera precisa siendo útil en diversos contextos de la vida, en esta pregunta observamos que la mayoría de estudiantes no tienen muy claro estas representaciones y no saben cómo desarrollarla, apenas tienen pequeñas nociones de lo que significa. El otro grupo que ya es minoría no logra desarrollar este ejercicio por lo que se considera que no aprendieron hacerlo en todos los años de escolaridad. Finalmente, un pequeño grupo reducido desarrolla esta pregunta sin dificultad logrando acertar correctamente todos los ejercicios planteados.

Pregunta 2. Efectúa las siguientes operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

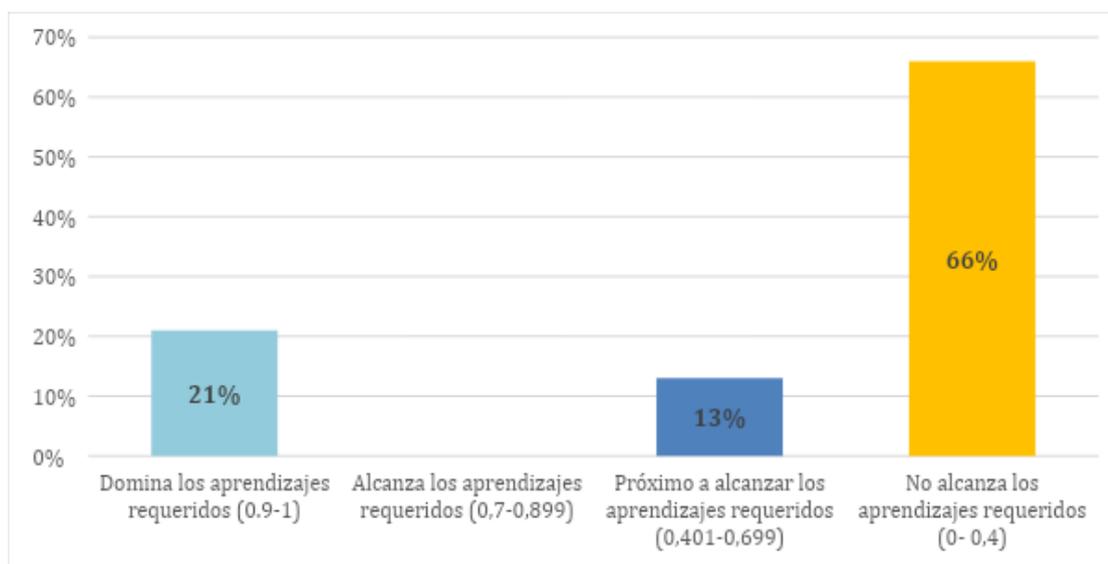
Tabla 4: Resolución de operaciones básicas

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	5	21
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699)	3	13
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	16	66
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A".

Figura 3. Valor general de las calificaciones individuales.



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa "Adolfo Valarezo".

Análisis e interpretación

En la siguiente tabla se observa que un 66% de los estudiantes, no alcanzan los aprendizajes requeridos, un 13% de los alumnos se encuentra en próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 21% de los mismos tenemos que ya domina los aprendizajes requeridos.

Las matemáticas por lo general hacen la vida más fácil, y también se puede decir que más ordenada, así se evitaría el caos y las confusiones en ciertas situaciones. Las

matemáticas promueven la resolución de problemas, desarrollo del pensamiento crítico y capacidad de razonar, por eso es importante que los estudiantes aprendan a resolver este tipo de ejercicios, en este caso los monomios, que más adelante les servirá para resolver problemas de economía incluso en su mismo hogar.

En la institución educativa Adolfo Valarezo se evidencia que la gran mayoría de estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos, es decir, no aprendieron a resolver este tipo de ejercicios incluso dejaron la pregunta en blanco, esto demuestra que tampoco reconocieron los casos de los productos notables. Otro grupo de estudiantes, en cambio, desarrollaron los ejercicios que conocían y se les facilitó hacerlo, aunque no completaron el total de los mismos. Por último, si hay un grupo de alumnos que dominaron y desarrollaron la totalidad de la pregunta, lo que verifica que sus conocimientos están fortalecidos.

Pregunta 3. Adición y sustracción de polinomios, con signos de agrupación. Resolver los siguientes ejercicios.

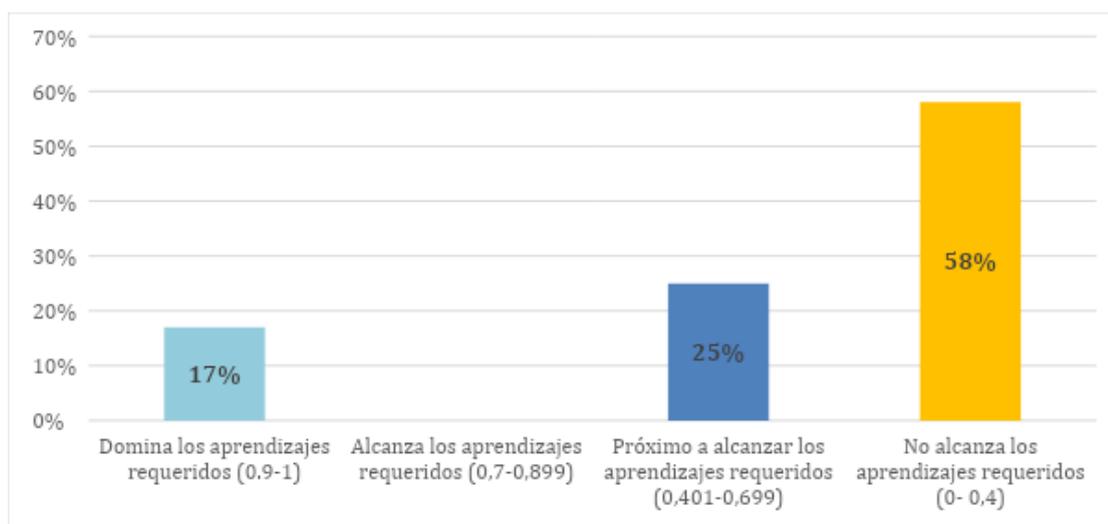
Tabla 5: Resolución de ejercicios polinomios

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	4	17
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos(0,401-0,699)	6	25
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	14	58
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A".

Figura 4. Valor general de las calificaciones individuales.



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

Análisis e interpretación

En relación a los datos obtenidos se puede manifestar que un 58% de los estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos, el otro 25% de los alumnos están próximos alcanzarlos aprendizajes requeridos y un 17% si domina los aprendizajes requeridos.

La pedagogía de los docentes contribuye en la formación de los estudiantes. Por lo cual, es necesario que utilice la metodología, las estrategias y la didáctica adecuadas para fomentar el aprendizaje y resolución de operaciones con polinomios. En esta pregunta se constata que más de la mitad del grado no sabe identificar y resolver los ejercicios propuestos, así mismo dejan la pregunta en blanco, algunos de ellos intentan copiar o preguntar a su compañero de al lado.

El otro grupo de alumnos, al menos intentaron resolver la mitad de ejercicios, se les dificultó en cierta forma ya que confundieron y olvidaron ciertas reglas que cumplen los polinomios. Muy pocos estudiantes son los que dominan estas competencias y por ende tienen un mejor rendimiento académico.

Pregunta 4. Resuelve los siguientes ejercicios: monomios y polinomios

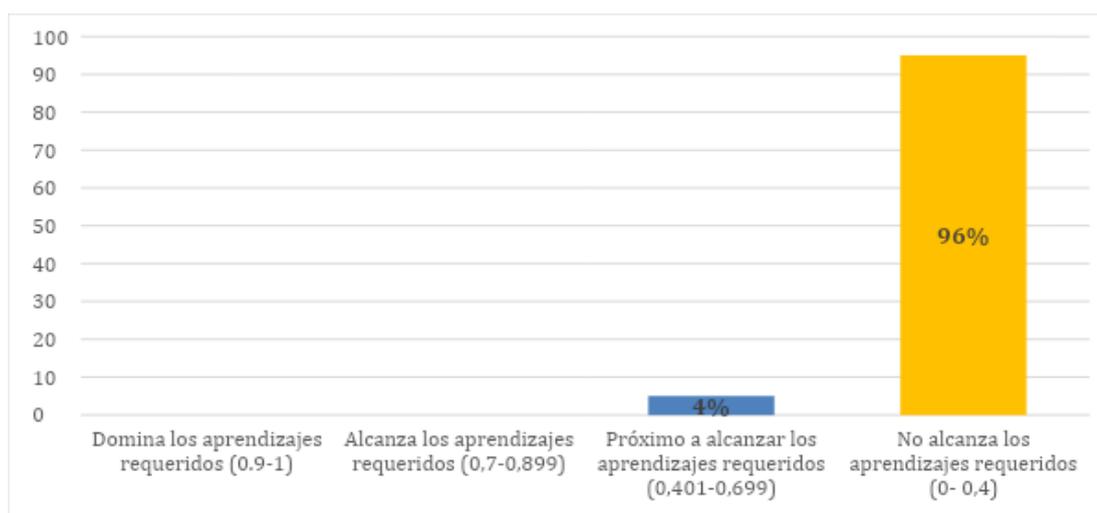
Tabla 6: Resolución de operaciones en polinomios y monomios

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	0	0
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos(0,401-0,699)	1	4
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	23	96
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno “A”.

Figura 5. Valor general de las calificaciones individuales.



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

Análisis e interpretación

En base a los resultados obtenidos se puede evidenciar que el 96% de los estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos, mientras que el 4% está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y para finalizar hay un 0% de estudiantes que domine los aprendizajes requeridos.

A manera de conclusión se puede manifestar que un buen porcentaje de

educandos de la institución no tienen los suficientes conocimientos ni competencias matemáticas, tienen desconocimiento incluso de conceptos teóricos de los diferentes temas que han venido socializando en todo el año escolar, siendo un resultado poco satisfactorio en la asignatura.

Pregunta 5. Expresa y calcula el área de los rectángulos.

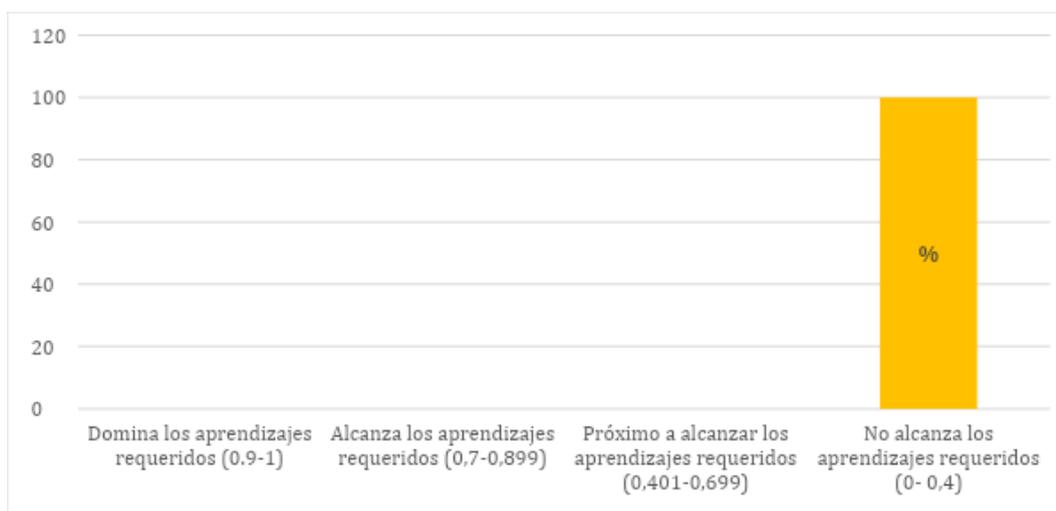
Tabla 7: Área de rectángulos y polígonos

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	0	0
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos(0,401-0,699)	0	0
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	24	100
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno “A”.

Figura 6. Valor general de las calificaciones individuales.



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

Análisis e interpretación

De acuerdo a los datos obtenidos se puede demostrar que un 100% de los estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos en esta pregunta.

El área y el perímetro son dos elementos fundamentales dentro de la asignatura de Matemáticas. Ayuda al estudiante a cuantificar el espacio físico y también es una forma de fomentar y proveer bases para ayudarlo a adentrarse al álgebra y otros temas que son más complicados de aprender. El calcular estas áreas y perímetros es muy importante para la vida cotidiana ya que constantemente estamos midiendo piso, paredes entre otros.

En este reactivo lamentablemente los estudiantes de noveno no se destacaron en el desarrollo de estos cálculos, como lo demuestra el cuestionario evaluativo, el docente tendría que nivelar o brindar una retroalimentación para que estos vacíos no continúen en décimo grado ya que se les complicaría el aprendizaje frente a temas más avanzados.

Pregunta 6. Complete. Exprese como una sola potencia.

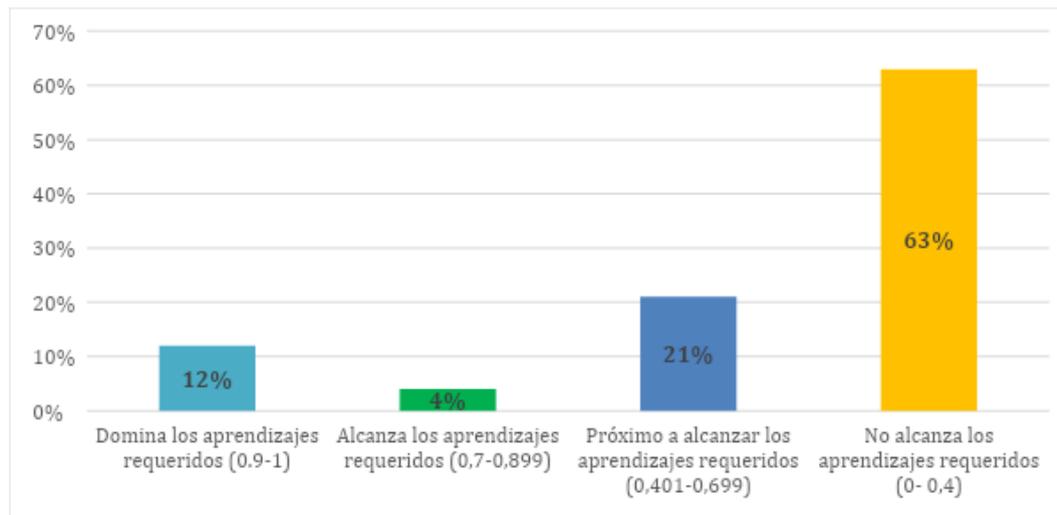
Tabla 8: Resolución de potencias.

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	3	12
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	1	4
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos(0,401-0,699)	5	21
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	15	63
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A".

Figura 7. Valor general de las calificaciones individuales.



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”.

Análisis e interpretación

Según los resultados de la tabla, se muestra que un 63% de estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos, mientras que el 21% está próximo alcanzar los aprendizajes requeridos, se cuenta con un 12% de alumnos que domina los aprendizajes requeridos y finalmente un 4% que alcanza los aprendizajes requeridos.

Las potencias son una forma abreviada de escribir y realizar una multiplicación, está formada básicamente por diferentes números iguales. Son necesarias para simplificar multiplicaciones donde se repite el mismo número. La resolución de estos problemas ayuda a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento lógico, comprometiendo al mismo a realizar de manera intensa las actividades planteadas por su docente.

En los estudiantes que participaron con el cuestionario pre-evaluativo, se evidencia que más de la mitad del grado no tiene los suficientes conocimientos para resolver potencias, no intentaron resolver el menos complicado y lo dejaron en blanco, muy pocos de ellos dominan estos aprendizajes y no encontraron ninguna dificultad, más bien lo hicieron de manera rápida, sin embargo, hay un pequeño grupo que responden a esta pregunta, en sí, no contestan todas pero no tienen tanto desconocimiento como el grupo anterior.

Pregunta 7. Aplicar las propiedades de la radicación y calcular la raíz

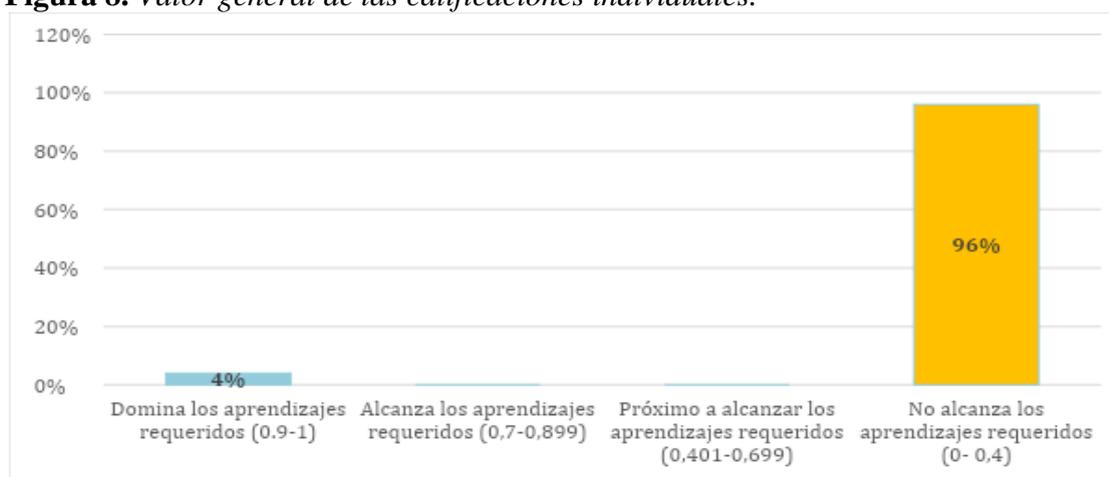
Tabla 9: Resolución de ejercicios de radicación

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	1	4
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos(0,401-0,699)	0	0
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	23	96
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno “A”.

Figura 8. Valor general de las calificaciones individuales.



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”.

Análisis e interpretación

De acuerdo a los datos observados en la figura, un 96% no alcanza los aprendizajes requeridos y tenemos a un 4% de estudiantes que domina los aprendizajes requeridos. La radicación en este caso es una operación que permite al estudiante solucionar diversos problemas matemáticos en los que están involucrados las potencias.

Por lo general, este tipo de operaciones se llevan a cabo en diferentes situaciones, en donde se requiere encontrar la raíz cuadrada o cúbica, entre otros.

En noveno grado, se evidencia que hay un alto porcentaje de estudiantes que tiene gran dificultad en entender y comprender el tema de la radicación, se relaciona al desconocimiento que tienen los mismos alumnos al realizar operaciones con potencias ya que es lo contrario de la potenciación, son muy pocos los estudiantes que dominan este tema y los resuelven de manera más rápida.

Pregunta 8. Factorizar los siguientes ejercicios

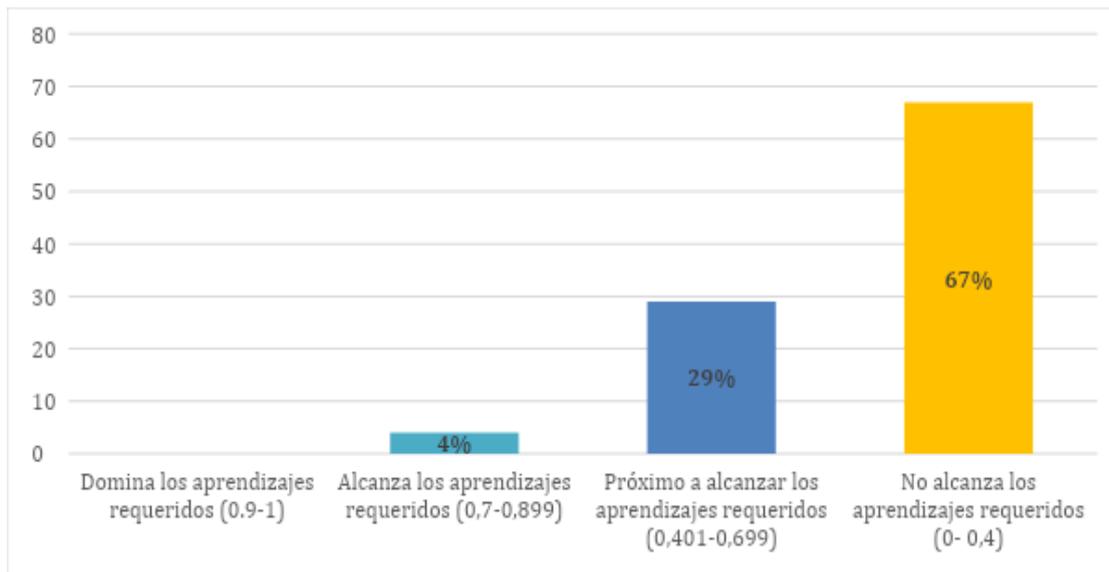
Tabla 10: Resolución de ejercicios de factorización.

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	0	0
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	1	4
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos(0,401-0,699)	7	29
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	16	67
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A".

Figura 9. Valor general de las calificaciones individuales.



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”.

Análisis e interpretación

En relación a los datos obtenidos se demuestra que un 67% no alcanza los aprendizajes requeridos, el 29% de estudiantes pertenece al grupo que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, y por último con un 4% perteneciente al grupo que alcanza los aprendizajes requeridos.

La factorización es una técnica que consiste en la descomposición de una expresión matemática, en forma de producto. Aprender a factorizar contribuye en los alumnos a mejorar y enfrentar situaciones que enfrentan en la vida cotidiana, por ejemplo, el agrupar cosas desordenadas, hará que ordene o siga una serie de pasos para mantener este orden. Es un buen ejemplo a destacar del porqué es necesario que los alumnos aprendan a resolver ejercicios algebraicos también se consolida el aprendizaje de contenidos en esta asignatura, además sirve como punto de partida para buscar muchas alternativas de solución.

En esta pregunta muchos de los alumnos tienen dificultad en desarrollar y resolver los diferentes casos de factorización, les cuesta mucho identificar cada caso planteado, algunos de ellos mencionan no recordar cómo resolverlos y los pasos que hay que seguir, por lo

que deciden no contestar.

Hay un grupo de estudiantes que tienen breves nociones y decide resolver los ejercicios que recuerdan, aunque se equivocan mucho en la ley de los signos se confunden con los de la suma, la resta, la multiplicación y división y para finalizar se cuenta con un grupo de alumnos muy pequeño que se destacan de los demás estudiantes por los aprendizajes esperados que se quería medir con este cuestionario.

Pregunta 9. En una ciudad se ha medido durante un mes el índice de radiación de los rayos ultravioleta. Estos datos han sido registrados en la siguiente tabla. Los valores que construimos en la tabla, constan el valor de x , y la frecuencia absoluta f_i . Encuentra los valores de la frecuencia absoluta acumulada F_i .

Tabla 11: *Encontrar la frecuencia absoluta acumulada.*

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	24	100
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699)	0	0
No alcanza los aprendizajes requeridos ($\leq 0,4$)	0	0
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A".

Figura 10. *Valor general de las calificaciones individuales.*



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”.

Análisis e interpretación

Según los resultados obtenidos se puede observar que un 100% domina los aprendizajes requeridos.

La frecuencia absoluta es el número de veces que aparece un valor en un estudio estadístico, la suma de estas frecuencias absolutas es igual al número total de datos, es decir, es una medida estadística que nos da información acerca de la cantidad de veces que se repite un suceso, está acompañado de una tabla que le permite organizar los datos que se recogen en una encuesta por ejemplo lo cual va ser más fácil de leer e interpretar estos datos

Es evidente que los estudiantes en esta pregunta del cuestionario se destacan en contestar todo el grado de forma acertada ya que son capaces de resolver estadísticamente este reactivo, ubican correctamente los datos en la tabla, lo que demuestra que este tema dentro de los contenidos de la asignatura todos lo han entendido y lo han resuelto sin dificultad.

Pregunta 10. De los datos que han sido registrados en la tabla. ¿Calcular las medidas de tendencia central? ¿Calcular la mediana y la moda?

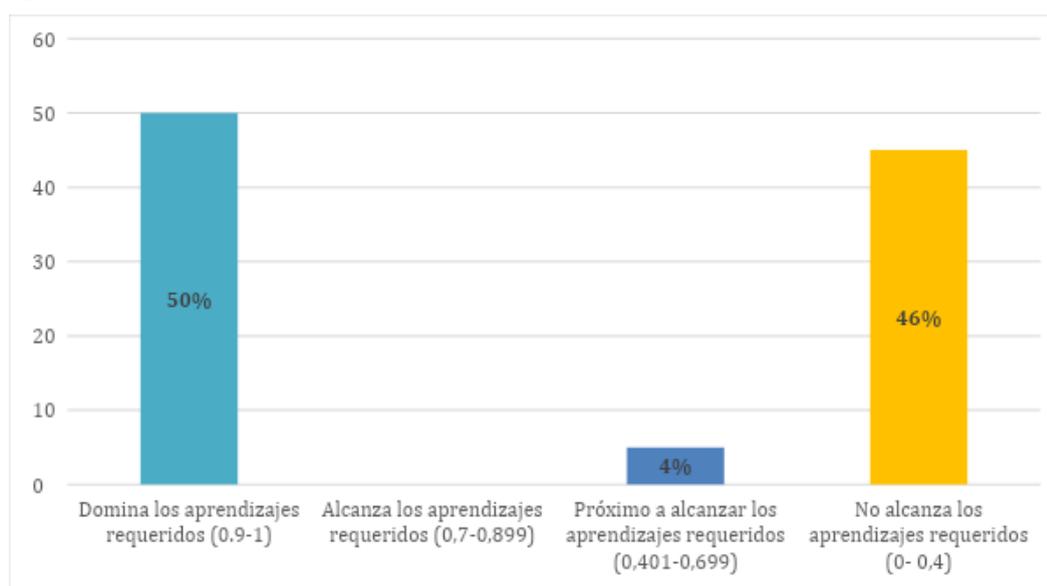
Tabla 12: *Encontrar la mediana y la moda.*

Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (0,9 -1)	12	50
Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899)	0	0
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos(0,401-0,699)	1	4
No alcanza los aprendizajes requeridos (<=0,4)	11	46
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno “A”.

Figura 11. *Valor general de las calificaciones individuales.*



Nota: Valor general de las calificaciones individuales.

Fuente: Cuest pre-evaluativo a estudiantes de noveno de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”.

Análisis e interpretación

Dentro de los resultados obtenidos se puede manifestar que un 46% de los estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos, un 50% de los mismos domina los aprendizajes requeridos, mientras que un 4% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. La estadística nos permite reunir datos sobre un tema, organizarlos para poder entenderlos mejor y a su vez se tomen las mejores decisiones, influye también en las

proyecciones de valores de juicio y búsqueda de soluciones a problemas.

En definitiva, los estudiantes en este caso la mayoría de ellos tienen los suficientes conocimientos de dichos contenidos, se les facilitó hallar la moda y la mediana de la tabla planteada en la pregunta, ya que era la continuación del reactivo anterior, es satisfactorio el resultado ya que están listos para problemas más complejos.

Aunque se observa otro grupo de estudiantes que tienen un cierto nivel de conocimientos y se han quedado en la mitad del ejercicio, no han finalizado y no se ha completado la tabla, y por último un reducido grupo que no lo ha resuelto y ha quedado en blanco los ítems.

6.3 Cuestionario post-evaluativo a los estudiantes de noveno grado

Tabla 13: Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario post-evaluativo.

ParticipantesNotas	DAR (9-10)		AAR (7- 8,99)		PAR (4,01- 6,99)		NAAR (≤ 4)	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1	4,2				1	42		
2	6,0				1	42		
3	7,1		1	12				
4	6,0				1	42		
5	6,2				1	42		
6	6,2				1	42		
7	4,2				1	42		
8	2,0						1	46
9	2,4						1	46
10	7,1		1	12				

11	4,5			1	42				
12	3,7						1	46	
13	4,0						1	46	
14	2,4						1	46	
15	2,0						1	46	
16	8,1		1	12					
17	6,2				1	42		46	
18	3,1						1	46	
19	3,7						1	46	
20	4,0						1	46	
21	3,4						1	46	
22	6,2				1	42			
23	5,1				1	42			
24	3,7						1	46	
TOTAL		0	100	3	100	10	100	11	100

Fuente: Resultados del cuestionario Post-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno "A" de la Unidad Educativa "Adolfo Valarezo"

Tabla 14: Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario post-evaluativo.

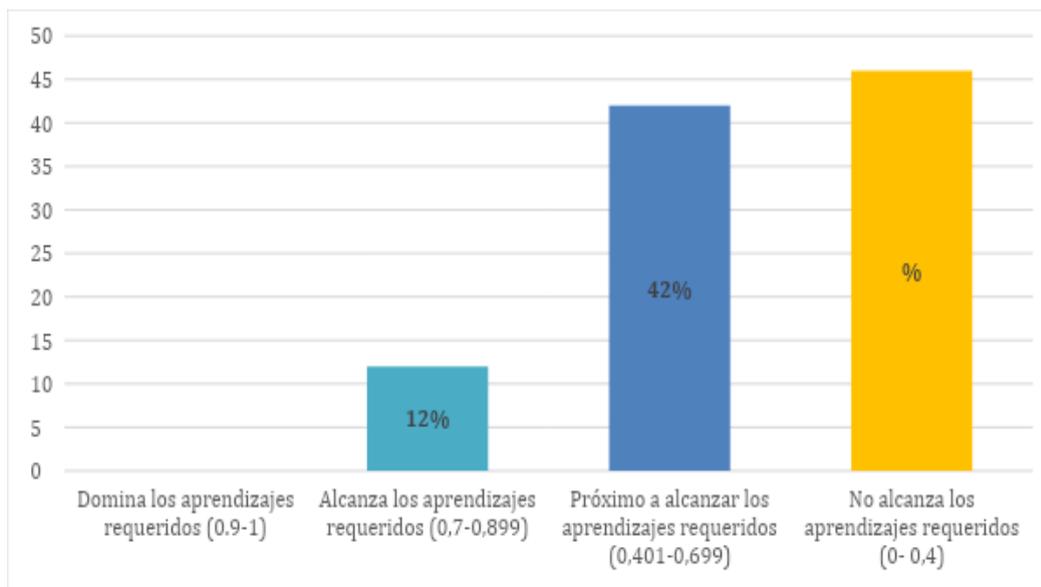
Escala cuali-cuantitativa	f	%
Domina los aprendizajes requeridos (9 -10)	0	0
Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8,99)	3	12

Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos(4,01-6,99)	10	42
No alcanza los aprendizajes requeridos (<=4)	11	46
TOTAL	24	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario post-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno “A”.

Figura 12: Resultados cualitativos y cuantitativos del cuestionario post-evaluativo



Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario post-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno “A”.

Análisis e interpretación

En base a los datos obtenidos en el post-cuestionario aplicado a los estudiantes de noveno año paralelo “A” del subnivel superior, se evidencia que un 46% no alcanza los aprendizajes requeridos; mientras que un 42% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y un 12% de estudiantes domina los aprendizajes requeridos.

De acuerdo a lo antes mencionado, se puede llegar a deducir que al momento de aplicar una propuesta de mejoramiento académico, mediante actividades activas y participativas el docente implementa estrategias innovadoras para enseñar y los estudiantes aprenden de manera efectiva y adecuada, que no tienen tiempo de aburrirse,

se ha visto que ha dado buenos resultados siendo favorables para los jóvenes, no es mucho el porcentaje ya que son tres estudiantes que destacan en la calificación, y los demás suben un ítem más, es decir están próximos alcanzar los aprendizajes, esto se debe a que la propuesta no se extendió en el tiempo caso contrario hubiera sido mucho más efectiva, a pesar de todo se ha evidenciado un crecimiento de aprendizaje en los estudiantes en lo que respecta a la asignatura de Matemática.

Estas actividades basadas en cumplir retos, les ayudo a los alumnos a mostrar interés por aprender, gran parte de las actividades lo desarrollaron en grupo, esto contribuyó a que comprendan y reconozcan cada operación y la forma de resolverlo, ya que todos buscaban información y se organizaron de tal forma que los integrantes tenían que aportar conocimientos para terminar el reto planteado en cada actividad.

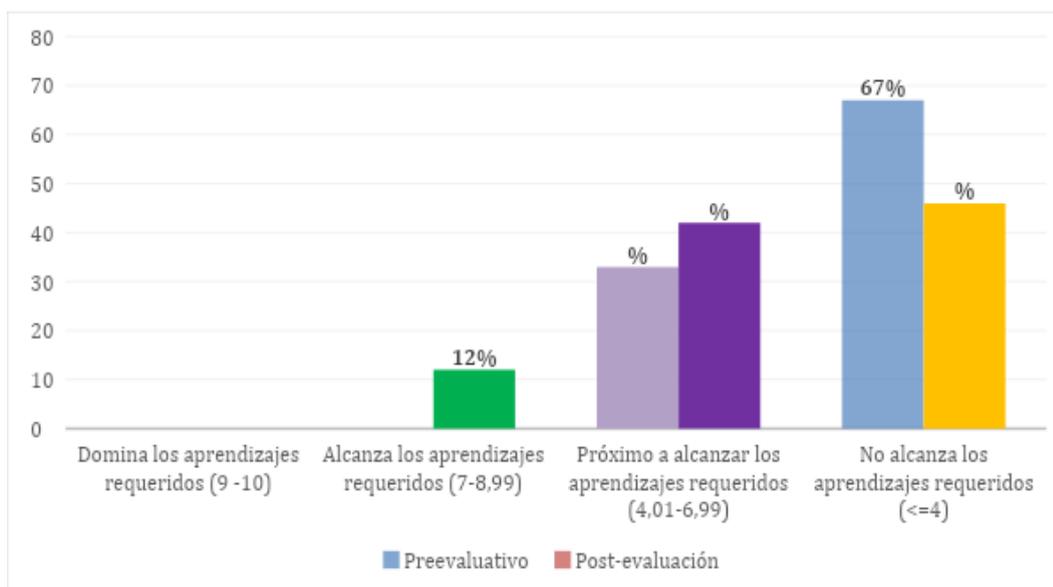
Tabla 15: Resultados comparativos del Pre y Post cuestionario

Escala cuali-cuantitativa	F1	F2	%1	%2
Domina los aprendizajes requeridos (9 -10)	0	0	0	0
Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8,99)	0	3	0	12
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01-6,99)	8	10	33	42
No alcanza los aprendizajes requeridos (≤ 4)	16	11	67	46
TOTAL	24	24	100	100

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Cuestionario post-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno “A”

Figura 13. Resultados comparativos del pre y post cuestionario



Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones individuales del cuestionario

Fuente: Resultados del cuestionario Pre y Post-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno “A” de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo.

Análisis e interpretación

Con respecto a los datos obtenidos en la aplicación del cuestionario pre y post-evaluativo se consigue constatar los siguientes resultados: En cuanto al cuestionario pre-evaluativo el 0% de los estudiantes no domina los aprendizajes requeridos; al igual se evidencia un 0% de alumnos que no alcanzan los aprendizajes requeridos; un 33% de los mismos se encuentran en próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y un 67% no alcanza los aprendizajes requeridos.

Frente al cuestionario post-evaluativo; tenemos un 12% de educandos que alcanzan los aprendizajes requeridos; un 42% están próximos a alcanzar los aprendizajes; así mismo un 46% en el cuestionario no alcanzan los aprendizajes requeridos. Con alusión a lo antes mentado se llega a la siguiente conclusión, los estudiantes de noveno año presentan una pequeña mejoría en lo que respecta al aprendizaje en la asignatura de Matemática, dato obtenido después de la ejecución de la propuesta de mejoramiento donde se trabajó con varias actividades, en donde los discentes fueron los protagonistas de su propio aprendizaje ya que tuvieron que crear, plantear y resolver ejercicios para cumplir los retos de la guía didáctica, lo que ayudó tanto a docente como alumnos llegando a obtener la atención y participación de todos.

6.4. Análisis de las medidas de tendencia central de los resultados del cuestionario Pre y Post – evaluativo.

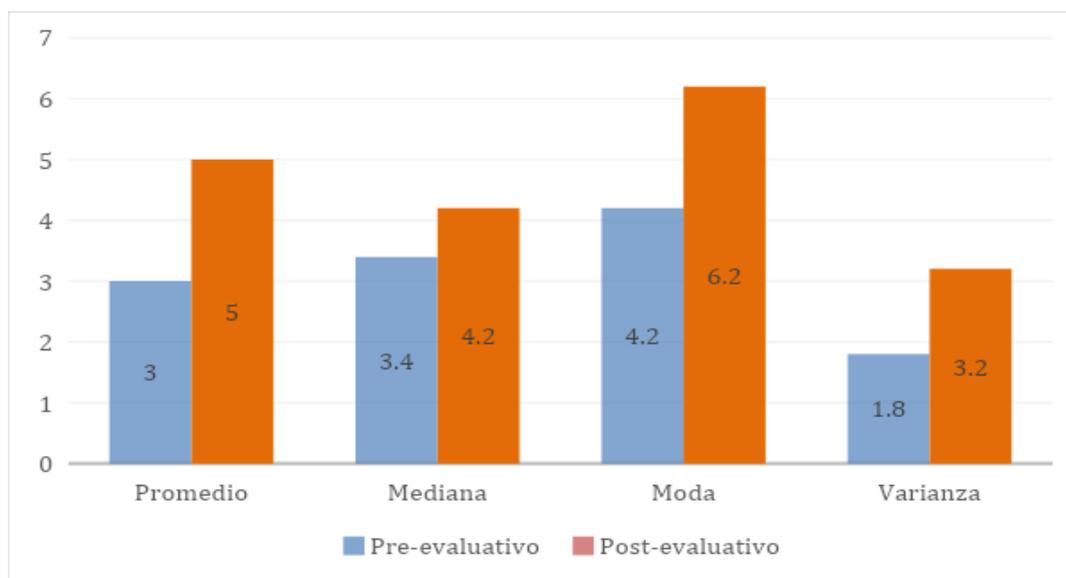
Tabla 16: Promedio, Moda, Mediana, Varianza

Cuestionarios	Promedio	Moda	Mediana	Varianza
Pre-evaluativo	3	4,2	3,4	1,8
Post-evaluativo	5	6,2	4,2	3,2

Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones del cuestionario

Fuente: Resultados del cuestionario Pre y Post-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno año “A” de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

Figura 14. Promedio, Moda, Mediana, Varianza



Nota: Resultados cuantitativos del valor general de calificaciones del cuestionario

Fuente: Resultados del cuestionario Pre y Post-evaluativo aplicado a los estudiantes de noveno año “A” de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

Análisis e interpretación

De acuerdo a los resultados analizados después de la aplicación de la propuesta de

mejoramiento, se puede inferir que los estudiantes de noveno año con respecto al cuestionario pre-evaluativo han superado en término medio las expectativas y los aprendizajes requeridos, para ello se ha llegado a establecer los siguientes resultados; dentro del promedio tenemos dos valores.

El cuestionario pre-evaluativo que tiene un valor de 3 con respecto al cuestionario post-evaluativo que es de 5; dando como resultado un crecimiento del 2.0. Asimismo, en la mediana tenemos un valor de 3,4 en el cuestionario pre-evaluativo con relación al 4,2 del cuestionario post-evaluativo, lo que demuestra claramente que los resultados han sido positivos; igualmente dentro de la moda tenemos los siguientes valores 4,2 en lo que respecta al cuestionario pre-evaluativo con referencia del 6,2 del cuestionario post-evaluativo, se evidencia que en esta escala de valoración existe una pequeña variación en cuanto a sus calificaciones proporcionando resultados efectivos.

Finalmente, en los datos emitidos de la varianza se ha obtenido lo siguiente: un 1,8 del cuestionario pre-evaluativo frente al 3,2 del cuestionario post-evaluativo, brindando una variabilidad significativa en los resultados.

Con estos valores analizados en su totalidad, se concluye que es imprescindible reiterar el valor primordial de implementar metodologías de enseñanza innovadora dentro del aula, se consigue que los estudiantes estén más activos y prestos a participar en la clase, contribuyendo en ellos conocimientos sólidos y óptimos que les ayudarán a plantear y resolver situaciones que en la vida se les presenta.

7. Discusión

La presente investigación estuvo orientada a conocer más sobre el Aprendizaje basado en retos y su vinculación en el desarrollo de las competencias matemáticas. En sí este aprendizaje “es un proceso donde los alumnos adquieren habilidades, destrezas y conocimientos, fruto del estudio, la experiencia y el razonamiento. Involucra activamente al estudiante en una problemática real, relacionada con su entorno, lo que implica un reto para implementar una solución” (Carrasco, 2009, citado por Cornelio, 2018, p. 5).

En cambio, las competencias se centran en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a utilizar con pericia las habilidades señaladas para el mundo real. A partir de las teorías del lenguaje, “se instaura el concepto y define competencias como la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación. La educación basada en competencias” (Holland y Chomsky, 1966 citado por Vázquez, 2013, p. 2). Por ello, en el trabajo investigativo se planteó el siguiente objetivo general: Analizar la implicación del Aprendizaje basado en retos mediante la elaboración de una propuesta metodológica para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes; al mismo tiempo que se integró tres objetivos específicos, los cuales se discuten a continuación:

El primer objetivo específico consistió en: Identificar las competencias adquiridas por los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. A lo que añade (Brooke, 2015) El ABR construye un entorno de aprendizaje activo donde el alumnado debe investigar problemas con varias soluciones, desarrollar el proceso y elegir el camino óptimo, el alumnado debe identificar las cuestiones esenciales y el conocimiento que puede utilizar, el profesorado debe cumplir los roles de colaborador de aprendizaje y facilitador de información.

Para dar respuesta a este objetivo, se consideraron los resultados de los instrumentos aplicados a los estudiantes, los datos recogidos fueron con base a los resultados del cuestionario pre-evaluativo, lo cual se fundamentó en diagnosticar e identificar las dificultades de aprendizaje que presentan sus estudiantes en la asignatura

de Matemática.

Se observa que los alumnos tienen problemas relacionados al razonamiento y la dificultad al reconocer y resolver las operaciones básicas como productos notables, álgebra y geometría. Por ello, el docente “debe comprometerse, mediante la reflexión constante sobre su tarea docente, en espacios de construcción individual y grupal, y con aportes significativos, de forma tal que pueda enfrentarse con los numerosos dilemas y retos que se presentan en este milenio” (Álvarez, 2011, p. 105). El docente desempeñará funciones como acompañar, orientar y guiar el trabajo y la búsqueda del estudiante, promover el desarrollo integral y el mejoramiento continuo del estudiante.

La habilidad matemática más básica adquirida por los estudiantes mediante este aprendizaje, proporciona a los alumnos disciplina y capacidad de utilizar el lenguaje de las matemáticas para comunicarse con el mundo cotidiano y así poder desarrollar ciertas habilidades lógicas, entre las que se encuentran pensar y razonar, incluyendo la capacidad para plantear diferentes formas de: identificar, discriminar, diferenciar, cuantificar, buscar y entender la vida desde su cotidianidad más elemental (Sáez et al. 2023, p. 253)

Tomando a consideración los datos recabados y lo que manifiesta la educadora se puede mencionar que **la pregunta 8:** señala las principales causas que afectan el aprendizaje de sus estudiantes como es el desinterés por aprender, utilización de las redes en forma inadecuada, los vacíos que dejó la post pandemia, la falta de involucramiento de los padres defamilia y la metodología tradicional que lleva a cabo la profesora.

Al hablar de aprendizaje activo como fundamento teórico del ABR se debe tener en cuenta lo mencionado, el cual lo define como aquel tipo de “aprendizaje centrado en el estudiante, mediante actividades experienciales que permitan la aplicación a su vida cotidiana, los contenidos temáticos, los conocimientos previos son el punto de partida para la elaboración de los nuevos constructos a través de un aprendizaje por experiencia” (Jou et al. 2010, p. 5).

En definitiva, el resultado de este cuestionario es poco satisfactorio dentro del

aprendizaje de la matemática, se observa que un 33% de los educandos están próximos en alcanzar los aprendizajes requeridos; y un 67% de estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Por lo cual, mencionan que “la incorporación de las competencias básicas al currículo exige que nos planteemos cuáles son los aprendizajes fundamentales que debe adquirir todo el alumnado en cada una de las etapas, áreas y materias, y establecer las prioridades necesarias entre ellos” (Barderas et al. 2010, p. 3)

Lo que demuestra que dentro del aula de clases la mayoría de estudiantes poseen un nivel bajo de conocimientos básicos en casi todos los contenidos del año escolar, ya que cometen muchos errores al momento de resolver ejercicios o actividades basados en resolución de problemas como en el caso de factorización.

Del mismo modo, con respecto **al segundo objetivo específico** se sustentó en: establecer una propuesta metodológica mediante el Aprendizaje basado en retos para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes, para dar acatamiento al respectivo objetivo, se tomó la entrevista de la docente y el cuestionario de los estudiantes, los cuales arrojaron los siguientes resultados: **La pregunta 5**, de la entrevista a la educadora radicó en dar a conocer su criterio sobre el Aprendizaje basado en retos y su impulso en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes, en cuanto a esto contestó que si ayuda ya que le proporciona al alumno un mayor interés por aprender y el sujeto se mantenga activo todo el tiempo.

La OCDE ha definido la competencia matemática como la “aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (INECSE, 2023, p.49). Generar competencias matemáticas en los estudiantes permite reinterpretar y transformar la realidad mediante las intenciones, por medio de sus acciones, lo que conlleva a consolidar la formación y desarrollo del discente, si están en permanente actividad crean una nueva información y se apropian de un nuevo conocimiento. Esto les permitirá enfrentar sin miedo la complejidad de los problemas generados por la nueva sociedad del conocimiento.

En cuanto a **la pregunta 6**, destinada a la docente menciona que es importante que los alumnos desarrollen y potencien las competencias matemáticas para la vida, ya que desarrollan todas sus potencialidades.

Para que puedan enfrentar los diferentes retos que se le presenten en el diario vivir y den soluciones a los conflictos, por lo que en el proceso de aprendizaje los estudiantes analizan, diseñan, y ejecutan la mejor solución para abordar el reto en una manera que ellos y otras personas puedan verlo y medirlo en cuanto al rol del docente este se desenvuelve como coach, coinvestigador y diseñador (Baloian, 2019, p. 7).

La **Pregunta 2**, del cuestionario pre-evaluativo de los estudiantes se basó en: Efectuar las siguientes operaciones de suma, resta, multiplicación y división de los productos notables, del cual se evidenció que el 21% domina los aprendizajes requeridos; el 13% está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 66% no alcanza los aprendizajes requeridos. Considero que es imponente la cantidad de estudiantes que no resuelven de manera correcta estos ejercicios, la mayoría confunde las leyes de signos y los pasos que hay que seguir en los diferentes tipos de operaciones.

Razón por lo cual es importante poseer actitudes positivas hacia las situaciones matemáticas y a sus propias capacidades matemáticas. Las dimensiones que abarca el ser matemáticamente competente son comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; desarrollo de destrezas procedimentales; pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas. (Iñiguez, 2003, p. 11).

Y la **pregunta 5**, aplicada a los estudiantes se apoyó en: Expresar y calcular el área y perímetro de los polígonos, los resultados se expresan de este modo: los alumnos no dominan los aprendizajes, tampoco alcanzan los aprendizajes requeridos, y no están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y tenemos un 100% de estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos. Lo que deja como evidencia que los educandos no se encuentran dentro de los aprendizajes que se requiere para su nivel de instrucción, dejando a relucir las deficiencias en cuanto a las competencias matemáticas, en el conocimiento y manejo de elementos matemáticos básicos, en el razonamiento, en el planteamiento y la resolución de problemas.

Por consiguiente, se diseña la propuesta metodológica como referente primordial para contrarrestar estas deficiencias de los estudiantes de noveno grado paralelo “A”, y mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Con la finalidad de incorporar nuevas formas innovadoras de enseñar contenidos teóricos y prácticos, lo que permitirá que el estudiante este más activo en el aula. El propósito de la guía didáctica, es dar a conocer a los docentes de la institución Adolfo Valarezo, una metodología denominada ABR que puede ser implementada dentro del hacer educativo y a su vez que contribuye al desarrollo de las capacidades cognitivas fortaleciendo las competencias en los jóvenes.

La guía de mejoramiento contiene actividades con retos que tienen que cumplir para pasar del nivel sencillo a un nivel más complejo, además explica de cómo se la debe trabajar y como ponerla en práctica en el aula de clase. Consta de actividades como diseñar un laberinto, crear enigmas, diseñar y crear un juego de cartas, medir la cancha de fútbol de su colegio y todo tiene que estar relacionado a los contenidos que han abordado en este año escolar.

En lo que respecta al **tercer objetivo específico** se trata de: Evaluar la efectividad de la propuesta metodológica del aprendizaje basado en retos para el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes, para dar observancia a este objetivo se realizó y aplicó una propuesta de mejoramiento a los estudiantes de noveno año “A”.

Al final de la aplicación de la guía de actividades, se evaluó con el cuestionario post-evaluativo, dando cumplimiento con este objetivo, se analizó si la guía aplicada contribuyó al desarrollo y mejoramiento de las competencias matemáticas, lo que se evidencia en los siguientes resultados; un 12% de los alumnos alcanzan los aprendizajes requeridos; un 42% de los mismos están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 46% no alcanza los aprendizajes requeridos.

Dentro del promedio tenemos dos valores, el cuestionario pre-evaluativo que tiene un valor de 3 con respecto al cuestionario post-evaluativo que es de 5; dando como resultado un crecimiento del 2.0; así mismo en la mediana tenemos un valor de 3,4 en el

cuestionario pre-evaluativo con relación al 4,2 del cuestionario post-evaluativo, lo que demuestra claramente que los resultados han sido positivos; igualmente dentro de la moda tenemos los siguientes valores 4,2 en lo que respecta al cuestionario pre-evaluativo con referencia del 6,2 del cuestionario post-evaluativo.

Se evidencia que en esta escala de valoración existe una pequeña variación en cuanto a sus calificaciones proporcionando resultados efectivos. Para evaluar competencias implica aportar evidencias, en este sentido la evaluación estuvo ligada al propio proceso de enseñanza-aprendizaje, por un lado, se recuperó la experiencia para registrar de manera detallada el desarrollo de las competencias matemáticas estudiadas en el proceso, haciendo uso de técnicas e instrumentos con el fin de registrar el desarrollo de las mismas en el aula (Goñi, 2008 citado por Porras, 2015, p.121).

Finalmente, en los datos emitidos de la varianza se ha obtenido lo siguiente: un 1,8 del cuestionario pre-evaluativo frente al 3,2 del cuestionario post-evaluativo, brindando una variabilidad significativa en los resultados. En base a los datos mencionados se puede concluir que el Aprendizaje basado en retos ha aportado significativamente ya que se ha observado una mejoría en el nivel de conocimientos y resolución de problemas, es una metodología adecuada que el docente puede implementar en el aula de clases, de igual manera que aporta varios beneficios a los estudiantes ya que se encuentran más participativos y más atentos en las clases.

8. Conclusiones

De acuerdo al cuestionario pre-evaluativo respecto a los niveles de aprendizaje de los estudiantes, se determinó los siguientes resultados: la mayoría de estudiantes no dominan ni alcanzan los aprendizajes requeridos; solamente un 33% de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y finalmente siendo preocupante más de la mitad del curso con un 67% no alcanzan los aprendizajes requeridos, dejando en evidencia su bajo nivel de conocimientos en lo que respecta a la Matemática, no han adquirido las competencias básicas de las matemáticas, no saben resolver los ejercicios correctamente ya que confunden los signos y los temas de los contenidos.

Para el fortalecimiento de las competencias matemáticas tras observar las dificultades de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática, se elaboró una propuesta metodológica denominada “Mis retos matemáticos” consta de 15 actividades, con distintas estrategias, para un tiempo de tres semanas, distribuidas en una hora por día, está enfocada precisamente en el método de Aprendizaje basado en retos, ya que facilita un aprendizaje significativo en los estudiantes y que contribuye en el desempeño de la labor docente. La propuesta en su mayoría integra los diferentes contenidos que se abordó en todo el año escolar, se basa en conocer, identificar y resolver ejercicios de productos notables, álgebra, probabilidad y geometría.

La propuesta metodológica de mejoramiento aplicada, ha brindado resultados favorables en lo que respecta al fortalecimiento de las competencias matemáticas, tal como lo demuestra el cuestionario post-evaluativo, en la cual se observa un crecimiento positivo y significativo de un 12% que ya alcanzan los aprendizajes requeridos, así mismo un 42% de los alumnos están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, frente al cuestionario pre-evaluativo que no llegaron a alcanzar estos aprendizajes, los resultados evidenciaron que al implementar nuevas e innovadoras alternativas de enseñanza en los estudiantes, se logra un aprendizaje más sólido, y una mayor comprensión de contenidos teóricos y prácticos.

9. Recomendaciones

Se recomienda a los docentes del Área de Matemática, básicamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, apliquen metodologías activas como es el Aprendizaje basado en retos, para promover y mejorar la adquisición de conocimientos y aprendizajes en los estudiantes y de ser posible dejar de lado el aprendizaje rutinario y mecánico, en consecuencia, los alumnos se van a mantener más atentos y motivados, lo que va a permitir estimular el desarrollo del razonamiento lógico matemático y entre otras competencias. Deben asumir estrategias desde la más sencillas hasta la más complejas en la práctica pedagógica, para facilitar la enseñanza en los jóvenes, considerando las realidades educativas, las características de sus estudiantes y de los entornos donde éstos se desarrollan.

Se recomienda a las autoridades de la institución hacer uso de la propuesta de mejoramiento, la misma que está compuesta por actividades didácticas, que se pueden trabajar dentro o fuera del aula, le permite al docente integrar estas actividades de manera interactiva lo que mejora el aprendizaje significativamente, esta manera de enseñar llama la atención y participación de los educandos, considerándose como una alternativa de enseñanza que fomenta el aprendizaje práctico de la matemática relacionado con los intereses y experiencias de los estudiantes.

Se recomienda a los padres de familia involucrarse con el docente en el aprendizaje de sus hijos, puesto que esto brinda la oportunidad de conocer los procesos de aprendizaje que se suscitan en el entorno escolar, generando de esta manera, la motivación del estudiante especialmente en el aprendizaje de la matemática, que combinado con las estrategias metodológicas del docente facilitará que el estudiante se involucre en su aprendizaje, mejorando sus competencias especialmente en el ámbito de la Matemática.

10. Bibliografía

- Akella, D. (2010). Aprendiendo juntos: la teoría experiencial de Kolb y su aplicación. *Revistade Gestión y Organización*, 16(1), 100-112.
- Álvarez, M. M. (2011). Perfil del docente en el enfoque basado en competencias. *Revista Electrónica Educare*, XV (1). doi:1409-42-58
- Ándres, M. J. (2008). Metodologías Activas. *Universidad Politécnica de Valencia*, 16.
- Antoni, Z. V. (2000). *La práctica educativa.Cómo enseñar*. Barcelona: Graó, de Serveis Pedagogics. doi:ISBN: 84-7827-125-2
- Apple. (2011). Aprendizaje basado en desafíos: una guía para el aula. *Challenge Based Learning*, 1-40.
- Baloian N., H. K. (2019). Tecnologías y actividades educativas para apoyar e implementar el aprendizaje basado en desafíos. *Educación para el Siglo XXI-Impacto de las TIC y los Recursos Digitales*, 7-16.
- Barderas, C. G. (2010). Evaluación educativa: Competencias profesionales. *Scielo*, 21(1), 12. doi:ISSN 0187-893 X
- Botía, A. B. (2010). ¿Cómo un liderazgo pedagógico y distribuido mejora los logros académicos? Revisión de la investigación y propuesta. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3(5), 79-106. doi:2027-1174
- Brooke, M. (2015). Implementar el ciclo de interacción de andamiaje para permitir que los estudiantes de primer año de pregrado escriban reflexiones-resumen efectivas. *Revistamalaya de investigación ELT. Revista malaya de investigación ELT*, 11, 17-34.
- Carmen, C. M. (2003). La didáctica de las matemáticas para primaria. *Síntesis Educación*. doi:84-205-3454-4
- Catota, D. L. (2021). *Las competencias matemáticas en el bachillerato ecuatoriano*. Área de Educación, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito.
- Cejas Martínez Magna. (2019). Formación por competencias: Reto de la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, XXV(1), 17.

- Ciaddy Gina Rodríguez Borges, J. A. (2021). Aprendizaje Basado en Retos como estrategia enseñanza-aprendizaje de la asignatura. *Dom. Cien*, 7(3), 82-97. doi:10.23857/dc.v7i3.1983.
- Claudia Nieto Orozco, L. B. (2009). Investigación Cualitativa del Aprendizaje Vivencial en estudiantes de la. *III Congreso Internacional de Innovación Educativa: Ponencia de investigación*, 4 y 5.
- De Benito, B. . (2008). *Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red*. Madrid: Síntesis S.A. doi:9788497565936
- Diana Zakaryan, S. E.-V. (2018). Relaciones entre el conocimiento de la enseñanza y el conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas: caso de una profesora de secundaria. *Investigaciones didácticas. Enseñanza de la Ciencias*, 36(2), 105-123. doi:0.5565/rev/ensciencias.2260
- Días, L. G. (2021). *Las competencias matemáticas en el bachillerato ecuatoriano*. Universidad Andina Simón Bolívar, Quito.
- DICADE, M. d. (2006). Proyecto Piloto de Evaluación por competencias. 1-16. Obtenido de <https://docplayer.es/34388607-Ministerio-de-educacion-dicade-proyecto-piloto-de-ev-aluacion-n-por-competencias.html>
- Ecuador, M. d. (2017). *Guía de implementación de implementación curricular para EGY y EGU de Matemática*. Quito.
- Elena M. Salvador Cornelio, J. A. (2018). Liderazgo de los directivos y compromiso organizacional Docente. *Revista de Investigaciones Altoandinas* , 5.
- Escamilla, M. D. (2013). Aplicación Básica de los métodos científicos; Diseño no experimental. *Sistema de universidad virtual*, 2. Obtenido de
- F.J, I. P. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de. *Revista Iberoamericana de educación*, 67(2), 14.
- Fandiño Parra, Y. J. (2011). Los jóvenes hoy: enfoques, problemáticas y retos. *Revista Iberoamericana de Educación*, II(4), 150-163. doi:E-ISSN: 2007-2872
- Forero, D. J. (2019). *Aprendizaje basado en retos como estrategia metodológica para el área de tecnología*. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Frida, D. B. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista Iberoamericana de Educación Superior de México*, 37-57.

- García Aretio, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 9-25.
- García Quiroga Bernardo, A. C. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 159-176.
- García Retana, J. Á. (2011). Modelo Educativo Basado en competencias: importancia y necesidad. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 11(3), 26. doi:E-ISSN: 1409-4703
- Glance, E. a. (s.f.). Panorama de la educación 2008: Indicadores de la ocde. *OECD*, 1-9. doi: ISBN 978-92-64- 046283
- González, A. L. (2018). ¿Por qué es importante aprender matemáticas? *UTPL*, 1-9.
- Guadalupe, M. V. (2017). Muestreo probabilístico y no probabilístico. *ISTMO, Universidad*, 9.
- Guzmán Loría, P. I. (2013). La evaluación de los aprendizajes en la sección de Química general de la escuela de Química. *Revista indizada en Redalyc, Scielo*, 13(3), 1-30.
- Hill, C. H. (2005). Efectos del conocimiento matemático de los profesores para la enseñanza en el rendimiento de los estudiantes. *Revista de investigación educativa estadounidense*, 42(2), 371-406.
- Hugo, S. M. (2022). *Preferencias de aprendizaje a distancia en la educación universitaria ante la pandemia global desatada por el Covid-19*. mdoi:10.17081/edu hum.24.43.5646
- ICESI, U. (2017). Radar de innovación educativa. 2017. *Eduteka*, 1-10.
- INECSE. (2023). Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias. *Marcos teóricos*, 191.
- Isabel, F. P. (2006). *Currículo, evaluación y formación docente en matemática*. Bogotá. doi:9582008806
- ITESM. (2018). Modelo Educativo Tec21 del Tecnológico de Monterrey, Instituto Tecnológico y. *Tecnológico de Monterrey*, 28-29. Obtenido de <https://tec.mx/es/conocenos/oficina-del-rector-y-presidente-ejecutivo>
- Jazmany, Z. V. (2020). Aprendizaje basado en proyectos retos para articular la formación, vinculación e investigación en los estudiantes. *Dialnet*, 5(CIINGEC), 1-19. doi:E-

ISSN: 2528-8083.

- Jeremy Kilpatrick, J. S. (2001). Ayudando a los niños a aprender matemáticas. *Comité de Estudio de Aprendizaje de Matemáticas. Centro de Educación, División de Ciencias Sociales y del Comportamiento y Educación*, 462. doi: 0-309-06995-5
- Jiménez Espinosa A. y Sánchez, B. D. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones didácticas en matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación.*, 9(2), 333-346. doi:10.19053/20278306.
- Johnson, L. y. (2009). Aprendizaje basado en desafíos: el informe de la. *El Consorcio de Nuevos Medios*.
- Jones, W. P. (1980). Aprendiendo el concepto de estructura experimental. *The Pfeiffer Library*, 33.
- Jou, M. H. (2010). Aplicación del aprendizaje basado en desafíos. *Revista Internacional de Tecnología y educación en ingeniería*, 7(2), 1-42.
- Khan, A. W. (2008). Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes. *UNESCO*, 1-28. Obtenido de <http://www.unesco.org/en/competency-standards-teachers>
- Maldonado, M. E. (2018). El aula, espacio propicio para el fortalecimiento de competencias ciudadanas y tecnológicas. *Universidad Gran Colombia*, 14(11), 39-50. doi:10.18634
- Malmqvist, R. y. (2015). Análisis comparativo de experiencias de aprendizaje basadas en retos. *Conferencia Internacional CDIO, Universidad de Tecnología de la Información de Chengdu, Sichuan*, 8, 87-94.
- MarcoELE. (2017). Evaluación y aprendizaje. *Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*(24), 1-89.
- María, Á. M. (2011). Perfil del docente en el enfoque basado en competencias. *Revista Electrónica Educare*, XV(1), 99-107.
- Mercado, E. O. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(5). doi: 1681-5653
- Monterrey, O. d. (2020). *Radar de Educación educativa*. Obtenido de https://static1.squarespace.com/static/53aadf1de4b0a0a817640cca/t/61128babd6cd/ee2_d8007952a/1628605367157/05.+Edu+Trends+Radar+IE.pdf
- Monterrey, T. (2015). Aprendizaje basado en Retos. *Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico Monterrey*, 9-13.

- Núñez, L. S., Palet, J. E., & Olivares, S. L. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, VIII(23), 84-103. doi:E-ISSN: 2007-2872
- Ordóñez Ortega, E. G.-P.-F. (2019). Pensamiento variacional mediado con baldosas algebraicas y manipuladores virtuales. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación.*, 9(2), 347-362. doi:10.19053/20278306.v9.n2.2019.9180
- Philippe, P. (2013). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México.
- Pimienta, P. J. (2012). *Estrategias de enseñanza- aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias* (I ed.). (M. V. Pérez, Ed.) México: Pearson Educación. doi: 978-607-32-0752-2
- Planchart, I. M. (2005). Educación matemática y formación de profesores. En I. M. Planchart, *Propuestas para Europa y América Latina*. Bilbao. doi:978-84-9830-514-2
- Porras, F. J. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de educación*, 67(2), 117-130 .
- Roque, R. S. (2023). Sociedad del conocimiento, era digital y cambios curriculares en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas de la Universidad del Zulia. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 5(8), 240-259. doi:10.38186/difcie.58.12
- Sampiere, R. H. (2008). *Metodología de la investigación* (5 ed.). México: McGRAW - Hill Interamericana de México, S.A. de C.V. Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-coahuila/derecho-laboral/metodologia-sampieri-5a-edicion-585-643/11598709>
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del Aprendizaje. Una perspectiva educativa* (sexta ed.). México: Pearson Educación. doi:ISBN: 978-607-32-1475-9
- Sfard, A. (2001). Equilibrar algo desequilibrado: Los estándares del NCTM de las matemáticas. *Revista Emma*, 6(2), 95-140.
- Trends, Edu. (2015). Aprendizaje Basado en Retos. *Observatorio de innovación educativa*, 8. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edutrendsabr>
- Vázquez, Y. A. (2013). Educación basada en competencias. *UV Veracruzana*, 15.
- Veracruzana, U. (2014). Introducción a la investigación: Guía interactiva. *Biblioteca Digital de Humanidades*. doi:978-607-502-359-5

11. Anexos

Anexo 1: Propuesta

PROPUESTA METODOLÓGICA

TEMA: MIS RETOS MATEMÁTICOS

El mundo de las matemáticas no es un lugar aburrido en el que estar. Es un lugar extraordinario; merece la pena pasar el tiempo allí.

Marcus du Sautoy.

Escanea el QR de lapropuesta metodológica

Anexo 2: Presentación de disertación



The slide features a white background with pink and blue abstract shapes. At the top left is the circular logo of the Universidad Nacional de Loja. To its right is the text 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA' in red, followed by 'Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación' in green and 'Carrera de Educación Básica' in orange. Further right is the 'EDUCACIÓN BÁSICA' logo with the tagline 'Construyendo espacios de pertenencia'. The main title 'TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR' is in bold black. Below it, 'DISCENTE:' is in bold blue, followed by 'Denissen Amparito Sinche Villa' in bold black. To the right of the author's name is an illustration of a calculator, a ruler, and a pencil. At the bottom left, 'CICLO: Octavo "A"' is in bold black, with a small 2x2 grid of mathematical symbols (+, %, x, =) to its right. At the bottom right, 'DIRECTOR: Mg.Sc. Miguel Valle Vargas' is in bold black.

 **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**
Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación
Carrera de Educación Básica
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DISCENTE:
Denissen Amparito Sinche Villa
CICLO:
Octavo "A"

DIRECTOR:
Mg.Sc. Miguel Valle Vargas



The slide features a white background with yellow and blue abstract shapes. At the top left is the circular logo of the Universidad Nacional de Loja with the year '1958' below it, followed by the 'unl' logo and the text 'Universidad Nacional de Loja'. The word 'TÍTULO' is written in large black letters inside a pink rounded rectangle. Below this, the title of the dissertation is written in bold black capital letters: '"APRENDIZAJE BASADO EN RETOS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DEL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ADOLFO VALAREZO, LOJA 2022-2023"'. The slide is framed by a purple border.

 unl | Universidad Nacional de Loja
TÍTULO
"APRENDIZAJE BASADO EN RETOS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DEL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ADOLFO VALAREZO, LOJA 2022-2023"

Anexo 3: Designación de director



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN

CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA

MEMORANDO Nro. 125-CEB-FEAC-UNL-2023
Loja, 04 de Mayo de 2023

Asunto: Designación como Director del Trabajo de Integración Curricular.

Magister.
Miguel Enrique Valle Vargas
DOCENTE DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA.
Vía correo electrónico.

De mi consideración:

De conformidad al Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia, en lo referente **Art. 225**, que expresa: "Si el informe fuera favorable, el/la aspirante presentará el proyecto de investigación al Coordinador de la Carrera, quién designará al Director del Trabajo de Integración Curricular o de titulación y autorizará su ejecución." y el Art. 228 que expresa: "El director del trabajo de integración curricular o de titulación tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de investigación, así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviéndolo al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma. Luego de receptor el informe favorablemente interpuesto por la **Mgtr. Miguel Enrique Valle Vargas**, docente designado para analizar la estructura y coherencia del proyecto de investigación denominado: **Aprendizaje basado en retos para el desarrollo de competencias matemáticas del noveno grado de la Unidad Educativa Adolfo Valarezo**, de la autoría de la Srta. **DENISSEN AMPARITO SINCHE VILLA**, aspirante del Ciclo de Licenciatura de la Carrera de Educación Básica, modalidad de estudios presencial. Sede Loja. De conformidad al cuerpo legal referido, me permito designar como **DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR**, del mencionado proyecto investigativo que se adjunta, para que se dé estricto cumplimiento a la parte reglamentaria a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha la aspirante responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido. su asesoría y

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Cecilia Costa Samaniego
DIRECTORA DE LA CEB-FEAC-UNL

cccs/jcag

Original: Destinatario.

Copia: Archivo CEB

cccs **Teléfono:** 0999988465 **Correo electrónico:** cecilia.costa@unl.edu.ec

Anexo 4: Informe de pertinencia



UNL
Universidad
Nacional
de Loja



Facultad
de la Educación,
el Arte y la Comunicación

Loja, 25 de abril del 2023.

**Magíster
Cecilia del Carmen Costa Samaniego
DIRECTORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**

Ciudad.

Estimada Directora:

En respuesta al MEMORANDO Nro. 042-CEB-FEAC-UNL-2023, con fecha 10 de abril del 2023, mediante el cual se me encarga, proceda con el Informe de estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación de Integración Curricular denominado: **Aprendizaje basado en retos para el desarrollo de competencias matemáticas del noveno grado de la Unidad Educativa Adolfo Valarezo, Loja 2022-2023**, de la autoría de la Srta. **Denissen Amparito Sinche Villa**, al respecto una vez terminada la revisión del mencionado documento en lo relacionado a la estructura, coherencia y pertinencia me permito informar lo siguiente:

- 1.- En lo referente a la estructura del proyecto, debo indicar que, si se ajusta a lo dispuesto en el Art. 226 del Reglamento de Régimen Académico de la UNL.
- 2.- En lo relacionado al tema del proyecto es pertinente y coherente.
- 3.- En lo referente a la problemática, se refleja con claridad el problema.
- 4.- En relación a la justificación, se menciona con claridad el porqué y el para qué del proyecto en las variables de estudio.
- 5.- Los objetivos son procedentes, los cuales sustentan el Marco Teórico con sus categorías bibliográficas de consulta.
- 6.- El Marco Teórico contiene contenidos y conceptos coherentes con el tema planteado.
- 6.- La metodología se ajusta de acuerdo a las recomendaciones planteadas en el instructivo y normativa.
- 7.- El Cronograma está planteado para que la investigación sea realizada en los tiempos establecidos.
- 8.- El Presupuesto y recursos están coherentemente estimados.
- 9.- La Bibliografía es coherente y ordenada en orden alfabético.

Es procedente el proyecto, por lo tanto, me permito dar el **aval respectivo**, según el informe antes detallado, recomendando continuar con los procesos consiguientes en el Trabajo de Integración Curricular, particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente,

.....
**Lic. Miguel Enrique Valle Vargas Mg. Sc.
DOCENTE REVISOR**

Adjunto: Proyecto analizado

Anexo 5: Solicitud de apertura



Of. N° 010-CEB-FEAC-UNL-2023

Loja, 11 de Enero de 2023

Magíster
Juan Luis Imaicela Rosillo
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "ADOLFO VALAREZO"
Ciudad.-

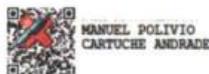
De mi consideración:

A través del presente me es grato dirigirme a su digna persona para expresarle un afectuoso saludo y augurarle grandes logros en la misión a usted encomendada, aprovecho la ocasión exponer lo siguiente:

Los estudiantes de la carrera de Educación Básica que cursan el ciclo VII en la Universidad Nacional de Loja, como parte de su proceso formativo se encuentran realizando un proceso de diagnóstico como insumo para el diseño y elaboración del Proyecto de Investigación de Integración Curricular, con este precedente acudo ante usted con la finalidad de solicitar se digne conceder la apertura o las facilidades necesarias para que la señorita estudiante Denissen Amparito Sinche Villa, portadora de la C. I. 1103841415, de la carrera de Educación Básica pueda cumplir con dicha actividad.

Seguro de su atención, reitero a usted mis testimonios de estima personal y respeto.

Atentamente,



Mgtr. Manuel Polivio Cartuche Andrade.
**ENCARGADO DE LA GESTIÓN ACADÉMICA
DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**

Manuel Polivio Cartuche Andrade
Autorizado
11/01/2023



Anexo 6: Certificado de traducción abstract

Mgtr. Lorena Patricia Sinche Salinas
MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA

CERTIFICO:

Que el documento aqui compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen para el trabajo de titulación denominado **Aprendizaje basado en retos para el desarrollo de competencias matemáticas del noveno grado de la Unidad Educativa Adolfo Valarezo, Loja 2022-2023**, de la estudiante **Denissen Amparito Sinche Villa**, con número de cédula **1103841415**, de la carrera de Educación Básica de la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación.

Lo certifico en honor a la verdad y autoriza al interesado hacer uso del mismo en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 21 de julio de 2023


Mgtr. Lorena Patricia Sinche Salinas
Registro de la SENESCYT: 1021-2021-2363754
Cédula: 1104990450
E-mail: lorysinche@gmail.com

Lorena Patricia Sinche Salinas
MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE INGLÉS
COMO LENGUA EXTRANJERA

21 JUL 2023

C.I. 1104990450

Reg. SENESCYT: 1021 - 2021 - 2363754