



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TÍTULO:

**“EL DESARROLLO DE OPERACIONES DE PENSAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA INMACULADA” DE LA CIUDAD Y PROVINCIA DE LOJA, PERÍODO LECTIVO 2012-2013. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.”**

Tesis previa a la obtención del grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas.

**AUTORA:**

Jenny Isabel Sozorange Guamán.

**DIRECTOR DE TESIS:**

Dr. Guido Benavides Criollo Mg. Sc.

**LOJA - ECUADOR  
2014**

## **CERTIFICACIÓN**

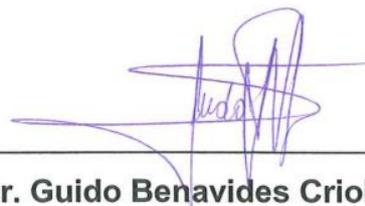
Dr. Guido Benavides Criollo Mg. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

### **CERTIFICA:**

Haber dirigido el trabajo de tesis, intitulado: "EL DESARROLLO DE OPERACIONES DE PENSAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "LA INMACULADA" DE LA CIUDAD Y PROVINCIA DE LOJA, PERÍODO LECTIVO 2012-2013. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.", de autoría de la egresada Jenny Isabel Sozoranga Guamán, el mismo que fue asesorado y monitoreado con pertinencia y rigurosidad científica y se ajusta a las exigencias del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, motivo por el cual autorizo su presentación ante el tribunal examinador y que se dé paso a los trámites legales pertinentes.

Loja, septiembre de 2014



---

**Dr. Guido Benavides Criollo Mg. Sc.**

**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, **Jenny Isabel Sozoranga Guamán**, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Jenny Isabel Sozoranga Guamán

Firma: 

Cédula: 1900649235

Fecha: 15 de septiembre de 2014

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, Jenny Isabel Sozoranga Guamán declaro ser autora de la tesis intitulada: **“EL DESARROLLO DE OPERACIONES DE PENSAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA INMACULADA” DE LA CIUDAD Y PROVINCIA DE LOJA, PERÍODO LECTIVO 2012-2013. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.”**, como requisito para optar al grado de: Licenciada en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

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

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a 15 días del mes de septiembre de dos mil catorce, firma la autora.

Firma:



Autora: **Jenny Isabel Sozoranga Guamán**

Cédula: **1900649235**

Dirección: **Loja**

Teléfono: **2303030**

Correo electrónico: **jenisog@hotmail.com**

Celular: **0985485449**

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de Tesis:**

**Dr. Guido Benavides Criollo Mg. Sc.**

**Tribunal de Grado:**

**Dr. Manuel Carrión Pardo. Mg. Sc.**

**Dr. Luis Tituaña Carrión. Mg. Sc.**

**Dr. Luis Quezada Padilla. Mg. Sc.**

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de estudiar, por guiarme cada día y permitirme llegar a cumplir este gran reto.

Expreso mi sincero y profundo agradecimiento a Directivos, docentes y estudiantes de Noveno Año de la Unidad Educativa La Inmaculada, quienes colaboraron con la información necesaria para la realización de este proyecto.

Dedico un agradecimiento especial al Dr. Guido Benavides en calidad de director de tesis por sus invaluable orientaciones y sugerencias que me brindó durante el desarrollo de esta investigación.

**La autora.**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a mi querida madrecita y a la memoria de mi señor padre, por ser los pilares fundamentales de mi vida, quienes con su ejemplo de superación y entrega me enseñaron a no renunciar a mis sueños, por su infinito amor, apoyo y sacrificio en mi formación profesional; es a ellos a quienes les debo este logro.

A mis familiares y amigos por los sabios consejos que me brindaron en todo momento.

**Jenny Isabel Sozorange Guamán**

## ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN

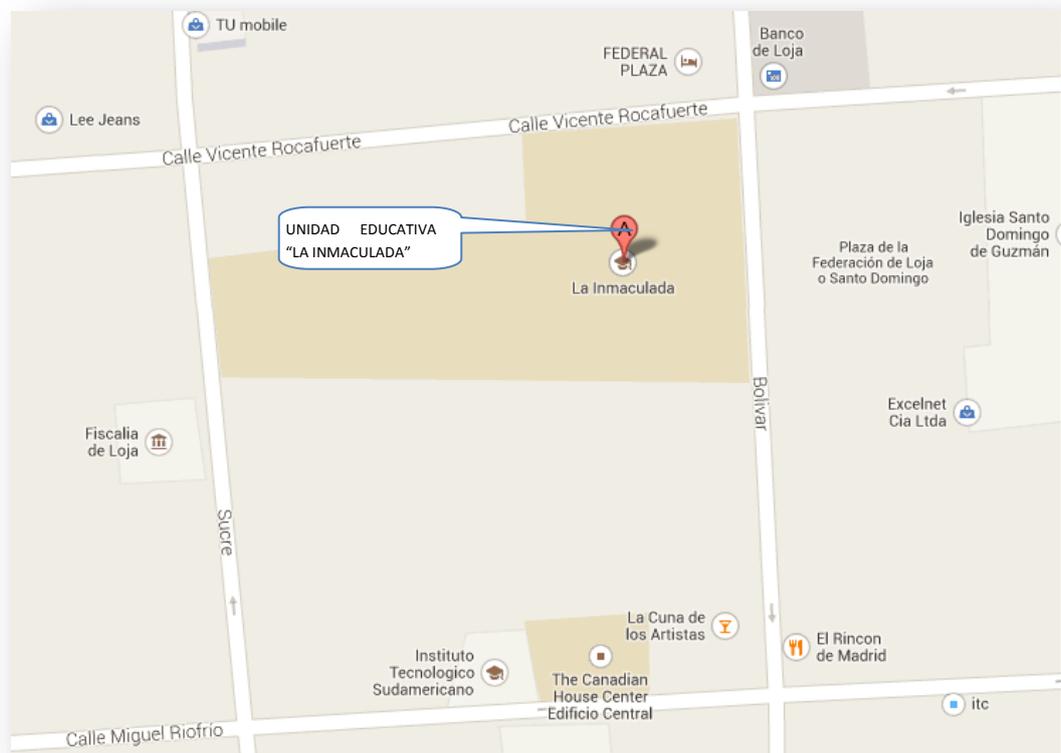
**BIBLIOTECA:** Área de la Educación, el Arte y la Comunicación.

TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA / AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DEGRADACIONES	NOTAS, OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIOS COMUNIDAD		
TESIS	Jenny Isabel Sozoranga Guamán  "EL DESARROLLO DE OPERACIONES DE PENSAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "LA INMACULADA" DE LA CIUDAD Y PROVINCIA DE LOJA, PERÍODO LECTIVO 2012-2013. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS."	UNL	2014	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	EL SAGRARIO	SAN FRANSISCO	CD	Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención: Físico Matemáticas.

## MAPA GEOGRÁFICO DEL CANTÓN LOJA



## CROQUIS DE UNIDAD EDUCATIVA “LA INMACULADA”



## ESQUEMA DE TESIS

- PORTADA.
- CERTIFICACIÓN.
- AUTORÍA.
- CARTA DE AUTORIZACIÓN
- AGRADECIMIENTO.
- DEDICATORIA
- ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN.
- MAPA GEOGRÁFICO.
- ESQUEMA DE TESIS

- a. TÍTULO
- b. RESUMEN
- c. INTRODUCCIÓN
- d. REVISIÓN LITERARIA
- e. MATERIALES Y MÉTODOS
- f. RESULTADOS
- g. DISCUSIÓN
- h. CONCLUSIONES
- i. RECOMENDACIONES
- j. BIBLIOGRAFÍA
- k. ANEXOS

**a. TÍTULO**

“EL DESARROLLO DE OPERACIONES DE PENSAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA INMACULADA” DE LA CIUDAD Y PROVINCIA DE LOJA, PERÍODO LECTIVO 2012-2013. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.”

## **b. RESUMEN**

¿Cómo se pueden mejorar los niveles de aprendizaje del bloque numérico en la Matemática con las estudiantes del Noveno Año de Educación Básica? fue la interrogante directriz de esta investigación.

El presente trabajo investigativo se desarrolló bajo los objetivos específicos de: identificar las principales dificultades que enfrentan las estudiantes en el desarrollo de procesos con operaciones en el bloque numérico; establecer las aproximaciones teóricas que permiten relacionar las operaciones mentales en el proceso de aprendizaje en el bloque numérico con las estudiantes del Noveno Año de EGB; e implementar un sistema de acciones con operaciones mentales en los contenidos correspondientes al bloque numérico del Noveno Año de EGB.

A través de la información científica recopilada se muestra la importancia que tiene el desarrollo de las operaciones de pensamiento en el proceso de aprendizaje, ya que constituyen la principal base cognitiva para generar aprendizajes más duraderos, significativos y productivos. De allí la importancia que los docentes conozcan y apliquen las actividades, acciones y recursos que facilitan este proceso para alcanzar el éxito deseado.

Mediante la investigación de campo se pudo detectar que los docentes de Matemática del Noveno Año de Educación Básica, no trabajan con operaciones de pensamiento, sino más bien demuestran los procedimientos y las estudiantes lo aprenden mecánicamente.

También se comprobó que el desarrollo de las operaciones de pensamiento incide en el aprendizaje de las estudiantes.

Los resultados obtenidos, relacionados con los contenidos científicos, verifican el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto.

## **SUMMARY**

How can we improve learning levels the number pad in Math with students Ninth Year Basic Education? was the question guiding this research.

This research work was carried out under the specific objectives of: identify the main difficulties faced by students in the development of processes with operations on the numeric keypad; establish the theoretical approaches that allow to relate the mental operations in the learning process on the numeric keypad with the students of the Ninth Year of EGB, also implement a system of mental operations actions in the contents corresponding to the new block of Ninth Year of EGB.

Through scientific information gathered the importance of the development of the operations of thought in the learning process is shown, as are the main knowledge base to generate more lasting, meaningful and productive learning. Hence the importance that teachers know and apply the activities, actions and resources that facilitate this process to achieve the desired success.

Through field research could be detected Mathematics teachers Ninth Year of Basic Education, not work with operations of thought, but rather demonstrate the procedures and students learn it mechanically.

It was also found that the development of the operations of thought affect the learning of students.

The results related to the scientific content, verify compliance with the objectives in the project.

### **c. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad nos enfrentamos a un mundo con cambios vertiginosos donde los conocimientos de hoy quedan obsoletos de un momento a otro, en este sentido el sistema educativo de nuestro país desde el 2010 mediante la instauración de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica a través de uno de sus pilares más importantes, la Matemática, que además de enfocarse en lo cognitivo, busca desarrollar destrezas esenciales para que los estudiantes sean capaces de resolver problemas de nuestro entorno y al mismo tiempo busca fortalecer el pensamiento lógico y crítico.

A pesar de este cambio para mejorar la calidad de educación, se observa que aún los docentes de Matemática continúan con la enseñanza de esta asignatura de manera lineal y mecánica, la misma que no promueve el desarrollo de pensamiento del estudiantado. Se vuelve necesario que los docentes durante el proceso de enseñanza empleen actividades y recursos que fortalezcan el desarrollo de las operaciones de pensamiento.

El presente trabajo se enfocó a investigar cómo influye el desarrollo de operaciones de pensamiento en el aprendizaje de los contenidos del bloque numérico de Matemática en el Noveno Año de Educación Básica de la Unidad Educativa “La Inmaculada”, la razón principal que motivó a la postulante fue, determinar cómo mejorar las operaciones de pensamiento para el aprendizaje, con sentido y significación, de los contenidos del bloque numérico en las estudiantes de Noveno Año de EGB.

Los objetivos específicos que guiaron la tarea investigativa fueron:

1. Identificar las principales dificultades que enfrentan las estudiantes en el desarrollo de procesos con operaciones en el bloque numérico.

2. Establecer las aproximaciones teóricas que permiten relacionar las operaciones mentales en el proceso de aprendizaje en el bloque numérico con las estudiantes del Noveno Año de EGB.
3. Implementar un sistema de acciones con operaciones mentales en los contenidos correspondientes al bloque numérico del Noveno Año de EGB.

Para el procesamiento de la información se utilizó el método inductivo, deductivo, analítico, sintético y estadístico. Para el cumplimiento del proceso metodológico se aplicó la técnica de la entrevista a través de la cual se dio el contacto directo con los docentes, la encuesta a 102 estudiantes de Noveno Año de Educación Básica y finalmente el experimento (intervención) con un grupo focal de 29 estudiantes.

Además esta tesis consta de un resumen, una revisión de literatura en la cual se muestran fundamentalmente los conceptos de operaciones de pensamiento, tales como: análisis, síntesis, comparación, generalización, y clasificación; así como también el aprendizaje de la Matemática y los contenidos esenciales del bloque numérico del noveno año.

Seguidamente figuran los datos de la investigación de campo que fueron obtenidos, con la aplicación de entrevista, encuesta y el experimento (intervención), en una exposición amplia y el correspondiente análisis e interpretación de acuerdo con la sustentación teórica.

A través de la estadística descriptiva, los datos de investigación están presentados en cuadros de frecuencia, gráficos, diagramas, y tablas comparativas; esto nos permite que las interpretaciones sean precisas y tengan coherencia lógica.

Luego constan las conclusiones y recomendaciones, las mismas que son una síntesis de los resultados más relevantes y del criterio de la investigadora frente a la problemática que se analiza en esta investigación.

Finalmente constan los anexos que contienen el proyecto de tesis aprobado en el momento oportuno y los respectivos instrumentos que sirvieron para recolectar la información de campo, además consta de una amplia bibliografía que sirvió de soporte del trabajo realizado.

Con esto se aspira que este trabajo sea un aporte para mejorar el desarrollo de las operaciones de pensamiento de la población estudiantil, y se constituya en apoyo para otros investigadores.

## **d. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Operaciones de pensamiento**

Las operaciones de pensamiento se desarrollan durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en todas las áreas de desarrollo curricular. Al ser ejercitadas constantemente permiten, al estudiante, desarrollar y fortalecer el pensamiento, y de esta manera lograr un aprendizaje significativo.

Las operaciones de pensamiento que se pueden realizar constantemente son: análisis, comparación, generalización, síntesis y clasificación.

### **Análisis**

A lo largo de nuestra vida nos encontramos bombardeados por una amplia gama de información, ya sea de internet, publicidad, programas de radio y de televisión. Toda esta información debe ser evaluada por quienes la reciben ya que puede resultar tendenciosa, dudosa o falsa.

La manera en que podemos discernir dicha información es mediante el análisis.

Sánchez (2010), afirma que el análisis “es un proceso u operación de pensamiento que implica la descomposición o división de objetos, situaciones o ideas en las partes que lo constituyen. Es un proceso sistemático y organizado que facilita la comprensión del mundo que nos rodea”. Dicho de forma similar según Jiménez (2004), “el análisis consiste en la separación de los elementos que forman un todo; es una descomposición de la imagen, es un proceso activo”.

Esta operación de pensamiento permite que los estudiantes vayan descubriendo minuciosamente cómo está estructurado el objeto en estudio. Por esto se dice que durante el análisis “la mente descompone y separa las partes de un todo para advertir la estructura del objeto, discriminando sus componentes y describiendo las relaciones que pueden existir tanto entre los diversos elementos como entre cada elemento particular y el conjunto estructural total”, (Bolívar y Ríos, 2007).

Al momento de realizar el análisis debemos recordar que éste depende del propósito que se desea lograr; a veces nos interesará separar el todo en sus partes constitutivas y otras profundizar más el conocimiento acerca del objeto investigado (podemos analizar sus funciones, relaciones y operaciones). De esta manera el estudiante potenciará y ejercitará su capacidad de extraer, distinguir, relacionar e interpretar las diferentes partes del objeto indagado.

El análisis tiene algunas funciones, de acuerdo con Abad y Bailón (2007), éstas son:

- Desintegrar, descomponer el todo en sus partes.
- Estudiar en forma intensiva cada uno de los elementos, establecer los nexos y relaciones entre las partes y el todo.

Las principales ventajas al realizar el análisis de algún objeto, situación o idea, según la Revista EducAcción (2012), son:

- Desarrolla capacidades vinculadas a inferencias, comprensiones, comparaciones, clasificaciones, argumentaciones, y evaluación.
- En el curso del análisis, el pensamiento va de lo complejo a lo simple, de lo casual a lo necesario, de la multiplicidad a la unidad.

Para realizar el análisis podemos emplear el procedimiento expuesto a continuación:

1. Identificar el propósito del análisis, es decir, debemos definir el objetivo.
2. Definir o establecer los criterios del análisis.
3. Seleccionar individualmente los criterios.
4. Separar el todo en sus partes o elementos de acuerdo con los criterios seleccionados.
5. Verificar el proceso.

### **Comparación**

La observación siempre nos conduce a la comparación. Esta última para Basualdo (2001) “es una operación de pensamiento de suma importancia. No sólo sirve para captar la relación existente entre dos o más objetos o variables, sino también para comprender mejor cada uno de ellos”.

“En la comparación, se establecen semejanzas y diferencias entre las características de dos objetos o situaciones” (Castañeda, 2007). Cuando comparamos examinamos procesos, objetos, situaciones, ideas, etc., tratando de descubrir sus interrelaciones, en que se parecen (semejanzas o similitudes) o en qué se distinguen (diferencias).

Raths en ‘Las Operaciones de Pensamiento’ afirma que “dar oportunidad para comparar es importante en todos los niveles de educación escolar. El comparar implica abstraer y retener mentalmente la abstracción, mientras se está atento en los objetos de comparación”.

De esta manera podemos estimular el pensamiento, ya que al momento de comparar el estudiante fija su atención en los detalles o características

de los objetos observados, desarrollando el criterio de discriminación; además discerniendo las semejanzas y las diferencias.

No se debe confundir el concepto equiparar con comparar. Cuando se equiparan las cosas se dice que son iguales o idénticas, se destacan las semejanzas. Al compararlas, decimos que hay analogías y diferencias. Mientras oponemos las cosas entre sí, solo nos concentramos en las diferencias. Si comparamos podemos ver que las analogías y las identidades son diferenciables. Al comparar, vemos a veces, que las diferencias son más numerosas o más concluyentes que las semejanzas.

Si las diferencias superan a las semejanzas decimos esto es completamente diferente. Si las analogías son más numerosas decimos “es lo mismo, no hay diferencia entre ellas”. Para comparar es necesario extraer primeramente las semejanzas, luego las diferencias (V Módulo de estrategias de aprendizaje). Como producto de la comparación se puede generalizar y particularizar; el primero se realiza al momento de establecer las semejanzas y el segundo cuando establecemos las diferencias.

Según Ruiz (1998): “la comparación, nos brinda un magnífico camino del cual podemos obtener un conocimiento más exacto y completo de las cosas, de tal manera que llegado el momento, la mente de la persona, así entrenada no acepte conocimientos superficiales o simplemente mecanizados”. A través de la comparación los docentes debemos desarrollar en los estudiantes patrones de discernimiento, ya que éstos les ayudarán a emitir sus propios juicios adecuadamente; de acuerdo a la cantidad y calidad de experiencia adquiridas durante esta operación mental la capacidad de tomar decisiones sabias mejorará.

## **Características de las diferencias y semejanzas**

Según Peña Verónica en su 'Guía de estudio de la asignatura desarrollo de habilidades de pensamiento' establece:

### **Características de las diferencias**

La identificación de diferencia es:

- Una extensión de la observación que consiste en identificar a las características en que difieren dos o más objetos o situaciones.
- La base de la discriminación.
- Una etapa esencial de la definición de la mayoría de los procesos básicos de pensamiento que se estudian en este curso.
- Las diferencias entre dos objetos o situaciones siempre son absolutas.

### **Características de las semejanzas**

- Las semejanzas se refieren a las características idénticas o similares de objetos o situaciones.
- Las variables permiten identificar pares de características semejantes.
- Las semejanzas pueden ser absolutas o relativas.
- Las semejanzas absolutas corresponden a la identidad de las características y las relativas a la similitud entre dos características comparadas con una tercera que presenta mayores diferencias con respecto a las dos primeras.
- Las semejanzas pueden ser intrínsecas o propias de los objetos comparados, y funcionales o inherentes a las funciones que realizan los objetos.
- Las semejanzas entre dos o más objetos o situaciones pueden estar implícitas o sobreentendidas.

Existen diversas formas para enseñar a comparar, la Revista EducAcción (2010), nos presenta un procedimiento donde hay que realizar los siguientes pasos:

1. Observar cuidadosamente cada objeto o fenómeno. Describir sus características principales y también sus detalles.
2. Descubrir las relaciones que existen entre los objetos o fenómenos observados. Estas relaciones se dan en base a sus semejanzas (en qué se parecen) o a sus diferencias (en qué se distinguen).
3. Se pueden hacer comparaciones cualitativas cuando se refieren a características o propiedades naturales del objeto que lo distinguen de otros. Por ejemplo: consistencia, olor, sabor, etc.
4. En cambio las comparaciones cuantitativas expresan los objetos o fenómenos, a través de cantidades o medidas como peso, longitud, temperatura.
5. Elaborar una síntesis en una tabla, resumiendo las características comparadas más importantes.
6. Finalmente, se requiere establecer conclusiones que permitan determinar si los estudiantes lograron obtener una comprensión cabal.

Luego de realizar la comparación es importante revisar si se cometió algún error durante el proceso, según Beas et al (2000), afirma que los errores que se cometen al comparar son:

1. Exploración poco sistemática y profunda de los datos. Inicio rápido e impreciso.
2. Pocas semejanzas y diferencias. Las más evidentes y superficiales.
3. Dificultad para establecer la categoría y completar las características en relación a ella.
4. No se establece la comparación de acuerdo a un propósito.
5. Poca flexibilidad para cambiar de categorías cuando el propósito así lo requiere.

6. Inexistencia o pobreza de las conclusiones.
7. Tendencia a sacar conclusiones que no se apoyan en las categorías preestablecidas.

## **Generalización**

Arguelles y Nagles, afirman que “una generalización es básicamente una idea que nace al relacionar dos o más conceptos con el propósito de expresar algo sobre un objeto, situación o fenómeno particular y que en alguna medida se puede aplicar en forma universal en sus respectivos campos”. En cambio Rocha, et al en ‘pensamiento’ afirma que “la generalización es la separación mental de lo general en los objetos y fenómenos de la realidad, y basándose en ella, es su unificación mental”.

Para León (2006), generalizar “consiste en abstraer lo esencial en una clase de objeto de tal suerte que sea válido a otros de las mismas clases porque no son conocidos”. Es decir durante esta operación mental “tomamos todas las cualidades así abstraídas y afirmamos que en ellas se encuentran todos y cada uno de los ejemplares que forman la clase”, (Velázquez, 2001).

La Revista EducAcción (2010), afirma que “la generalización permite determinar que tienen en común los objetos de un grupo, para luego sacar una conclusión y construir un concepto general a partir de los casos aislados”. Los docentes no debemos olvidar que para realizar esta operación mental hay que ser observadores y analíticos, además se debe potenciar la comparación ya que ésta se constituye en una premisa para la generalización al momento que establecemos las características comunes de un conjunto de objetos.

Posteriormente la generalización, permitirá, formar conceptos, señalar conclusiones, ofrecer síntesis, y conducir a procesos de abstracción. Aquí

el docente deberá evaluar las conclusiones y reconocer si las generalizaciones se formularon adecuadamente.

La generalización conduce a aplicar los elementos o propiedades concretas y aisladas que son comunes a varios objetos diversos y crear conceptos como distancia, calor, etc. Estos conceptos a su vez se enlazan con palabras, lo que nos permite operar con ellas en los procesos mentales (Rodríguez, 2005).

Los principios, las fórmulas, las leyes, las conclusiones, las reglas, son generalizaciones que una vez que hayan sido cabalmente entendidos es posible utilizarlas y aplicarlas en nuevas situaciones.

Según la Revista EducAcción (2010), los pasos para generalizar son:

- Escoger un conjunto de objetos o fenómenos e identificar todos los atributos esenciales pero comunes y frecuentes; es decir, lo que ocurre en casi todos los casos.
- No tomar en cuenta pequeñas excepciones y detalles particulares.
- Formar un concepto global con los atributos semejantes, dicho concepto general tendrá un nivel más alto que los ejemplos específicos.
- Intentar que la generalización sea comprobada en situaciones prácticas.

## **Síntesis**

Es la operación que integra, descubre las relaciones entre todas las partes de un conjunto. La síntesis alude a los elementos esenciales, que dan sentido, resumen o representan mejor las partes del todo (Tébar, 2009).

La síntesis reconstruye el todo, asegurándose de no omitir nada. Sin embargo la síntesis no se limita a trabajar sobre un cuadro sinóptico creado por el análisis sino que hace que éste mantenga en todo momento el contacto con el todo, por eso mismo guía al análisis, evita que se extravíe (Peñalva, Ysunza y Fernández).

Esta operación mental es inversa al análisis, ya que consiste en reunir o fusionar las partes (elementos, relaciones, propiedades) de un todo donde se destaca lo esencial, porque va de lo simple a lo complejo. De esta manera permite adquirir conocimientos generales y estructurar conceptos.

Para Howard Gardner, citado por la revista EducAcción las mentes máspreciadas del siglo XXI serán aquellas que sepan sintetizar bien, quienes reúnan información de diversas fuentes en un todo coherente. El desafío sería organizar en ese todo: saberes, opiniones, enfoques, datos diversos, etc.

Como ventajas de esta operación se tiene (revista EducAcción, 2012):

- Facilita la tarea de aprender ya que permite comprender e interiorizar conceptos; ayuda a discriminar información valiosa de la poca relevante; y facilita la evocación y recuperación de ideas importantes de un texto.
- La síntesis da sentido a temas sueltos, reuniéndolos en un todo, para adquirir visiones holísticas e integradoras.

No existe un proceso único para operacionalizar el proceso de síntesis. A continuación se describe el siguiente (Chan, 2006):

- Definir el propósito.
- Realizar el análisis de conceptos y relaciones.
- Elaborar esquemas para enlazar conceptos y relaciones.

- Explorar nexos o relaciones entre los elementos del esquema.
- Integrar conceptos y relaciones en un contexto determinado.
- Elaborar síntesis.

## **Clasificación**

La clasificación según Marzano y Pickering (2005) “es el proceso de agrupar cosas en categorías definibles, con base en sus atributos. Dicho de manera más sencilla, es el proceso de agrupar en categorías cosas que se parecen”.

Esta operación de pensamiento permite al estudiante distribuir, ordenar, dividir por clases o categorías los elementos de acuerdo a un determinado criterio o patrón.

Clasificar es poner orden en la existencia y contribuir a dar significado a la experiencia. Encierra análisis y síntesis, alienta a los niños a ordenar su mundo, a pensar por sí mismos, a sacar sus propias conclusiones y es una experiencia que puede contribuir que los jóvenes maduren positivamente (Universidad Autónoma de Nuevo León, 1997).

Sin duda alguna clasificar es una operación de pensamiento ardua y algunos estudiantes necesitan una guía cuidadosa para saber dominarla, es por ello que primero se debe ayudar a los alumnos a entender el proceso de la clasificación.

A continuación se presenta un conjunto de pasos generales que los estudiantes pueden utilizar para clasificar (Universidad Autónoma de Nuevo León, 1997):

- Observar cuidadosamente los elementos a clasificar.

- Encontrar las categorías o clases bajo los cuales se pueden organizar dichos elementos.
- Organizar los elementos en las categorías o clases que les correspondan.

El proceso según Marzano y Pickering (2005) se puede poner en términos más sencillos para los alumnos:

- ¿Qué quiero clasificar?
- ¿Qué cosas se parecen y pueden ponerse en un grupo?
- ¿En qué se parecen estas cosas?
- ¿Qué otros grupos puedo formar y en qué se parecen las cosas en cada grupo?
- ¿Ahora todo cabe en un grupo?
- ¿Sería mejor dividir alguno de los grupos o poner algunos grupos juntos?

Para que la clasificación favorezca el desarrollo de pensamiento de los estudiantes, siempre debe tener un propósito bien definido, así como también debe existir la oportunidad de discutir las clasificaciones y justificar los criterios por parte del estudiantado.

## **EL APRENDIZAJE**

El aprendizaje constituye un hecho básico en la vida. A cada instante estamos aprendiendo algo. Kelly dice sobre este tema: << aprender es la ocupación más universal e importante del hombre; la gran tarea de la niñez y la juventud, y el único medio de progreso en cualquier periodo de la vida.>> (Vázquez, 2006).

Según Alvarado (2003), el aprendizaje es el “proceso por el que el individuo adquiere ciertos conocimientos, aptitudes, habilidades, actitudes

y comportamientos. Esta adquisición es siempre consecuencia de un entrenamiento determinado. El aprendizaje supone un cambio adaptivo, y es resultante de la interacción con el medio”.

Según Herrera (2002) el aprendizaje es:

- Un proceso dinámico, activo, creativo.
- Un proceso interno,
- Un cambio, ampliación o adquisición,
- Un proceso que se presenta en mayor medida cuando un aprendizaje anterior sirve para apoyar el que se adquiere, y,
- Un proceso que implica la organización con otros contenidos similares en la memoria.

En síntesis, el aprendizaje es un proceso complejo, aunque sea innato al hombre, a través de éste se produce un cambio relativamente permanente en la conducta o en los conocimientos de una persona que ocurre como resultado de la experiencia o práctica.

Aprender de modo eficaz implica que los estudiantes dominen y coordinen adecuadamente diversas habilidades, entre ellas las de pensamiento (Tapia y Luna, 2008).

Hoy en día la sociedad exige nuevos aprendizajes que vayan más allá de la apropiación y reproducción memorística de los conocimientos, propia de una concepción tradicional del aprendizaje; hoy se exige dominar los conocimientos y los procedimientos para utilizarlos en los distintos contextos de la vida cotidiana.

El aprendizaje significativo es el aprendizaje a través del cual los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y hábitos adquiridos

pueden ser utilizados en las circunstancias en las cuales los alumnos viven y en otras situaciones que se presentan a futuro.

Nuestra educación demanda de este tipo de aprendizaje, porque conduce al alumno a la comprensión y significación de lo aprendido creando mayores posibilidades de usar el nuevo aprendizaje en distintas situaciones, tanto en la solución de problemas, como en el apoyo de futuros aprendizajes.

El aprendizaje significativo se produce cuando lo que se aprende se relaciona de forma sustantiva y no arbitraria con lo que el alumno ya sabe.

El concepto opuesto es el memorístico cuando lo aprende se almacena sin orden; arbitrariamente, y la relación que se establece con los conocimientos anteriores, es mínima o nula.

La sociedad actual requiere de personas que puedan pensar, sentir y actuar con conocimiento de la realidad y que actúen con independencia (Araujo, 2010). Por ello una de las necesidades educativas de los docentes es enseñar a los alumnos a ser autónomos y autorregulados, que tengan la capacidad de adquirir y usar herramientas que les permitan aprender de manera independiente.

Un factor muy decisivo en el aprendizaje es la motivación, según Blacio (2001), la motivación del aprendizaje “es el impulso de todo ser humano que le lleva a actuar para satisfacer necesidades e inquietudes por adquirir, o descubrir nuevos conocimientos o verdades de su realidad”.

Es importante crear motivaciones y necesidades para que el proceso de aprendizaje sea beneficioso. Sin duda la motivación dependerá de algunos factores como: personalidad, voluntad, métodos de enseñanza, profesorado, entre otros.

El docente tiene la misión de mantener interesados a sus alumnos, a efectos de que siempre permanezcan activos y gustosos por el aprendizaje.

Otro factor muy importante y fundamental en el aprendizaje es el material didáctico; por cuanto ofrece al alumno la oportunidad de aprender o reforzar sus conocimientos; además, evidencia las condiciones para que maestro y alumno interactúen como personas activa-críticas y constructivistas de su propio acervo cultural (Blacio, 2001).

Cuando es utilizado correcta y oportunamente, proporciona un espacio para el análisis, la reflexión, el desarrollo de destrezas y de pensamiento, despiertan y mantienen el interés, ofrecen experiencias que estimulan la actividad.

### **El Aprendizaje de la Matemática**

El aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes, ya que, además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas esenciales que se aplican día a día en todos los entornos, tales como: el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas (Actualización y fortalecimiento curricular de la EGB, 2010).

Para guiar el aprendizaje de la Matemática se puede utilizar la fase concreta, gráfica, simbólica y complementaria, las mismas que permiten el desarrollo de destrezas y el interaprendizaje de los contenidos.

**La fase concreta** (construcción de conceptos), es aquella donde los alumnos pueden manipular y desarrollar una serie de actividades específicas para facilitar el aprendizaje. Lo concreto no solo se refiere a lo

manipulativo sino también a todos aquellos medios que favorecen el aspecto concreto del aprendizaje.

En esta fase el estudiante podrá analizar, relacionar, comparar, medir, contar, clasificar, discriminar, generalizar. La finalidad de esta fase es desarrollar el pensamiento lógico del estudiante.

**La fase gráfica** (elaboración de conceptos), se la realiza a través de diagramas, tablas, operaciones y relaciones, es decir es la representación de lo concreto (situaciones vividas), aquí se empieza a elaborar los conceptos. A partir de esta fase el estudiante empezará el proceso de la abstracción.

**La fase simbólica** (de interiorización), se caracteriza por el uso del lenguaje matemático desde el punto de vista significativo y aritmético, según Pérez (2011) es la representación de los gráficos elaborados, mediante símbolos, signos, operadores y conectores matemáticos, con lo que se culmina el proceso de abstracción; es decir, el alumno interioriza los contenidos científicos empleando el lenguaje matemático y sus símbolos en operaciones y relaciones.

Resulta importante recordar que las ideas abstractas nunca llegan por sí solas, ni tampoco a través de lo que se dice, sino que más bien por medio de operaciones que se realizan con objetos y luego se interiorizan para llegar a operaciones mentales o de pensamiento.

**La fase complementaria** (de consolidación por medio de la ejercitación y su aplicación) tiene como finalidad reafirmar el conocimiento adquirido, se la realiza a través de la aplicación de lo aprendido en situaciones nuevas.

## **Dificultades en el aprendizaje de la Matemática**

El aprendizaje de la Matemática genera muchas dificultades a los estudiantes desde los primeros años, pues, cuando se trabaja con Matemática casi siempre se lo hace de manera tradicional y autoritaria, limitándole al estudiante a hacer muchas cosas que pueden experimentar directamente.

Las dificultades se presentan cuando los estudiantes tratan de resolver ejercicios o problemas siguiendo procesos mecanizados y sistemáticos que le fueron enseñados de manera verbal. Además presentan dificultades cuando tratan de aprender contenidos de manera superficial, sin relacionarlos con su contexto.

No existe un perfil concreto de estudiantes con dificultades en Matemática, los problemas pueden ser muy variados y estar unidos a dificultades en otras áreas, problemas socioculturales, socioemocionales, etc. (Jimeno, M. 2013).

Según Ginsburg (1997) citado por Jimeno afirma que las dificultades en el aprendizaje de la matemática no son una enfermedad incurable sin remedio... La automatización de los hechos numéricos es una de las dificultades de aprendizaje matemático mas documentada. Si los profesores insisten en la memorización y centran la instrucción en conseguirla, los niños experimentarían serias dificultades en el aprendizaje, pero si en lugar de ello se intentan evitarlas por medio de un enfoque centrado en la comprensión o incluso se permite el uso de la calculadora (que sería una clase de aparato tecnológico para asistir a los niños con problemas de cálculo o memoria), entonces los estudiantes pueden no experimentar dificultades en otras áreas de la Matemática.

Esparza en “las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas” destaca que una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la Matemática, más bien que en la mera transferencia de contenidos.

Por ello se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la Psicología cognitiva, se refiere a los procesos mentales de resolución de problemas, más que a la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia.

### **Intervención Educativa**

“La intervención educativa es la acción intencional para la realización de acciones que conducen al logro del desarrollo integral del educando. La intervención educativa tiene carácter teleológico: existe un sujeto agente (educando-educador) existe el lenguaje propositivo (se realiza una acción para lograr algo), se actúa en orden a lograr un acontecimiento futuro (la meta) y los acontecimientos se vinculan intencionalmente”, (Touriñán J, 2011).

### **Intervención educativa a un grupo focal**

“La técnica de los grupos focales se enmarca dentro de la investigación socio-cualitativa, entendiendo a ésta como proceso de producción de significados que apunta a la indagación e interpretación de fenómenos ocultos a la observación de sentido común. Además, se caracteriza por trabajar con instrumentos de análisis que no buscan informar sobre la extensión de los fenómenos (cantidad de fenómenos), sino más bien interpretarlos en profundidad y detalle, para dar cuenta de comportamientos sociales y prácticas cotidianas.

Los grupos focales constituyen una técnica cualitativa de recolección de información basada en entrevistas colectivas y semiestructuradas realizadas a grupos homogéneos. Para el desarrollo de esta técnica se instrumentan guías previamente diseñadas y en algunos casos, se utilizan distintos recursos para facilitar el surgimiento de la información” (Fontas C, 2014). De allí que el objetivo de los grupos focales es recolectar información para resolver las preguntas de investigación.

### **El Área de Matemática en el Currículo Nacional de la Educación General Básica**

La Matemática ha mantenido y mantiene una posición de privilegio en la educación escolar, por su esencial contribución a la formación integral del niño, desde diferentes planos: instrumental, intelectual, comunicativo, cultural, lúdico, recreativo e histórico (Araujo, 2010). De allí nace la necesidad tanto de docentes como de estudiantes, los primeros por enseñarlas y los segundos por aprenderlas.

Por esto, la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (2010), en cuanto a la importancia de enseñar y aprender Matemática, afirma que la sociedad del tercer milenio en la cual vivimos, es de cambios acelerados en el campo de la ciencia y tecnología: los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar la Matemática evolucionan constantemente; por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de la Matemática deben estar enfocados en el desarrollo de las destrezas necesarias para que el estudiantado sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y creativo.

El área de Matemática se estructura en cinco bloques curriculares que son:

- Bloque de relaciones y funciones
- Bloque numérico
- Bloque geométrico
- Bloque de medida
- Bloque de estadística y probabilidad

### **Bloque numérico**

En este bloque se analizan los números y los sistemas numéricos, las formas de representarlos, las relaciones entre los números y los sistemas numéricos, comprender el significado de las operaciones y como se relacionan entre sí, además de calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables (Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010).

#### **Las operaciones de pensamiento y su influencia en el bloque numérico.**

Según Fernández (2013): “la adquisición del concepto de número ....precisa de la comprensión de relaciones de clasificación (semejanzas) y seriación (diferencias) con colecciones de objetos, a través de operaciones lógicas derivadas de la percepción del principio físico de invariación de la propiedad numérica de esas colecciones de objetos.”

“El estudiante del primer ciclo construye la noción de *número natural*, mediante operaciones mentales reversibles. El grado de evolución que ha alcanzado hasta 5° año con las operaciones aritméticas le permite iniciarse en la construcción de la noción de fracción y operar con fracciones, mientras que en 7° año alcanzará no solamente la formalización, sino será capaz de interpretar y realizar todas las operaciones en el conjunto de los números racionales (como fracciones y expresiones decimales), resultados cuya comprensión será difícil en otros

ciclos”, (Santillana, 2010). Para la adquisición de nociones y conceptos respecto a números y sistemas numéricos se hace uso de las operaciones de pensamiento, y de acuerdo al grado de complejidad la aplicación de ellas va aumentando.

### **Bloque Numérico de Noveno año de Educación General Básica**

Según la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010, afirma: que en el bloque curricular numérico de noveno año de Educación General Básica las destrezas con criterios de desempeño son:

- Leer y escribir **números racionales e irracionales** de acuerdo con su definición. (C,A)
- Representar **números racionales** en notación decimal y fraccionaria. (P)
- Representar gráficamente **números irracionales** con el uso de la escala adecuada. (P, A)
- Ordenar y comparar **números irracionales**. (C)
- Simplificar expresiones de **números reales** con la aplicación de operaciones básicas. (P, A)
- Resolver **operaciones combinadas** de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números racionales. (P,A)
- Resolver **operaciones combinadas** de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números irracionales. (P, A)
- Simplificar expresiones de **números racionales** con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A)
- Resolver las **cuatro operaciones** básicas con números reales. (P, A)
- Simplificar expresiones de **números reales con exponentes negativos** con la aplicación de las reglas de potenciación y radicación. (P, A)

Las letras **(C)**, **(P)**, **(A)** se las utiliza para referirse a cada una de las macrodestrezas: comprensión de conceptos **(C)**, conocimientos de procesos **(P)**, aplicación en la práctica **(A)**.

En la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (2010), menciona que para ingresar al estudio del bloque numérico en noveno año: es importante revisar los conocimientos previos de sus estudiantes acerca de las propiedades de los números enteros y sus operaciones, y al concatenar este contenido con el correspondiente al noveno año de Educación General Básica, revisamos los números racionales e irracionales, al igual que las operaciones con los mismos. Al trabajar con los números racionales e irracionales, se completa el trabajo con los números reales. Las dificultades que con frecuencia se encuentran los estudiantes con los números racionales es la expresión de estos en notación fraccionaria, en especial de los decimales repetitivos e infinitos. El proceso de conversión de racionales repetitivos e infinitos de notación decimal a notación fraccionaria requiere del uso de variables; por esta razón, no será posible hacerlo antes de que el estudiantado maneje la resolución de ecuaciones y el trabajo con polinomios.

En este bloque un tema que resulta de gran relevancia es la graficación de números irracionales con radicales. Sin embargo, para hacerlo, el estudiante requiere haber aprendido el teorema de Pitágoras que esta detallado en el bloque de Geometría.

## **Contenidos esenciales del bloque numérico**

### **Números Racionales**

“Se denomina conjunto de números racionales, al conjunto formado por los números que pueden representarse como  $a/b$ , en donde  $a$  y  $b$  pertenecen a los números enteros y  $b \neq 0$ .

Simbólicamente o por comprensión se representa:

$$Q = \left\{ x/x = \frac{a}{b}; \text{en donde } a, b \in Z \wedge b \neq 0 \right\}$$

### Números racionales en notación fraccionaria y decimal

A los números racionales podemos denotarlos como numerales mixtos, como fracciones y como decimales” (Matemática Básica 9, 2008).

Una fracción es una expresión de la forma  $\frac{a}{b}$ , en que a y b son números enteros, siendo  $b \neq 0$

Toda fracción consta de dos términos:

- El **denominador** indica el número de partes iguales en que se divide la unidad.
- El **numerador** indica el número de partes que se toma la unidad.

### Fracciones equivalentes

Las fracciones equivalentes representan la misma parte de la unidad.

La propiedad fundamental de las fracciones equivalentes es:

“Las fracciones  $\frac{a}{b}$  y  $\frac{c}{d}$  ( $b \neq 0$  y  $c \neq 0$ ) son **equivalentes** si se cumple que  $a \cdot d = b \cdot c$ .” (Matemática 9, 2012)

Ejemplo:

$$\frac{2}{5} = \frac{6}{15}; \text{ porque } 2 \times 15 = 5 \times 6$$
$$30 = 30$$

## Obtención de fracciones equivalentes

Las fracciones equivalentes se pueden obtener por: amplificación y simplificación.

Amplificación	Simplificación
$\frac{8}{10} = \frac{8 \times 2}{10 \times 2} = \frac{16}{20}$	$\frac{8}{10} = \frac{8 \div 2}{10 \div 2} = \frac{4}{5}$

La fracción que no se puede simplificar se llama *fracción irreducible*, es decir cuando su numerador y su denominador, son números primos entre sí.

Ejemplos:

$$\frac{1}{4}; \frac{3}{2}; \frac{1}{5}; \frac{3}{10}$$

## Operaciones con fracciones

### Adición y sustracción

“Para sumar o restar fracciones, éstas deben tener el **mismo denominador**. Si no es así se reducen previamente a **mínimo común denominador**” (Matemática 9, 2011)

Ejemplos:

$$\frac{4}{3} + \frac{7}{3} + \frac{-1}{3} = \frac{4 + 7 - 1}{3} = \frac{10}{3}$$

$$\frac{2}{5} + \frac{8}{3} - \frac{13}{10} = \frac{12 + 80 - 39}{30} = \frac{53}{30}$$

$$m.c.m(5; 3 \text{ y } 10) = 30$$

## Multiplicación

Para multiplicar dos o más fracciones multiplicamos los numeradores y denominadores entre sí.

Ejemplos:

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$$

$$\frac{5}{8} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{-2}{3} = \frac{5 \cdot 4 \cdot (-2)}{8 \cdot 5 \cdot 3} = \frac{-40}{120} = \frac{-1}{3}$$

## División

“Para dividir dos fracciones, multiplicamos la primera fracción por la inversa de la segunda fracción” (Desafíos Matemática 7, 2012).

Ejemplo:

$$\frac{7}{4} \div \frac{13}{6}$$

Multiplicamos  $\frac{7}{4}$  por la inversa de  $\frac{13}{6}$

$$\frac{7}{4} \cdot \frac{6}{13} = \frac{42}{52} = \frac{21}{26}$$

## Potencia de una fracción

“Para elevar una fracción a una potencia, se elevan el numerador y el denominador a esta potencia.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

En la tabla siguiente puedes observar que las operaciones con potencias de base una fracción y exponente entero cumplen las mismas reglas que las potencias de base y exponente enteros” (Matemática 9, 2011).

<b>Multiplicación de potencias de la misma base</b>	<b>Potencia de una potencia</b>
$\left(\frac{a}{b}\right)^m \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m+n}$	$\left[\left(\frac{a}{b}\right)^m\right]^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m \cdot n}$
<b>División de potencias de la misma base</b>	<b>Potencia de exponente 1</b>
$\left(\frac{a}{b}\right)^m \div \left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m-n}$	$\left(\frac{a}{b}\right)^1 = \frac{a}{b}$
<b>Potencia de un producto</b>	<b>Potencia de exponente 0</b>
$\left(\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n \cdot \left(\frac{c}{d}\right)^n$	$\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1$

### Radicación de números racionales

“La raíz enésima de un número racional llamado radicando, es otro número racional llamado raíz, que elevado a la potencia enésima es igual al radicando.

#### Regla general de los signos:

- Si el índice de la raíz es **impar**, la raíz tiene el **mismo signo** del radicando.
- Si el índice es **par** y el **radicando** es **positivo**, las raíces son **dos números opuestos**.

- Si el índice es **par** y el **radicando** es **negativo**, la raíz **no es posible** en el conjunto de los números racionales; es una cantidad imaginaria”, (Sánchez, 2009)

Ejemplos:

$$\sqrt[3]{-\frac{1}{8}} = -\frac{1}{2}$$

$$\sqrt[5]{\frac{1}{32}} = +\frac{1}{2}$$

$$\sqrt[4]{\frac{1}{16}} = \pm \frac{1}{2}$$

$$\sqrt[6]{-\frac{1}{64}} = \text{no es posible en el conjunto de números racionales.}$$

“Cuando el radical de una fracción no cubre al numerador y al denominador significa que los elementos de la fracción no son afectados por el mismo radical” (Freire S, 2007).

Ejemplos:

$\frac{\sqrt{64}}{35} = \frac{8}{35}$ <p>El radical afecta sólo al numerador.</p>	$\frac{2}{\sqrt[4]{81}} = \frac{2}{3}$ <p>El radical afecta sólo al denominador.</p>	$\frac{\sqrt[3]{-27}}{\sqrt[5]{32}} = \frac{-3}{2}$ <p>Las raíces indicadas son diferentes para el numerador y el denominador.</p>
---	--	--

## La fracción generatriz de un número decimal

“Fracción generatriz de un número decimal es aquella de la cual procede. Podemos encontrar los casos siguientes:

**Cuando el decimal es exacto.** Para hallar la fracción generatriz de un decimal exacto, en el numerador se pone el número decimal sin coma y en el denominador se pone la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales tenga el número.

Ejemplos:

$$0,4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

$$0,25 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

**Cuando el decimal es periódico puro.** Para hallar la fracción generatriz de un número decimal periódico puro se escribe una fracción cuyo numerador es el número decimal sin la coma, menos la parte entera, y cuyo denominador es un número formado por tantos nueves como cifras tiene el período.

Ejemplos:

$$0,6666 \dots = 0,\widehat{6} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

$$2,333 \dots = 2,\widehat{3} = \frac{23 - 2}{9} = \frac{21}{9} = \frac{7}{3}$$

$$2,343434 \dots = 2,\widehat{34} = \frac{234 - 2}{99} = \frac{232}{99}$$

**Cuando el decimal es un periódico mixto.** Para hallar la fracción generatriz de un número decimal periódico mixto se escribe una fracción cuyo numerador es el número decimal sin coma, menos la parte entera y la parte no periódica, y cuyo denominador es un número formado por tantos nueves como cifras tenga el período, seguido de tantos ceros como cifras tenga la parte decimal no periódica”, (Lázaro M, 2003).

Ejemplos:

$$0,8666 \dots = 0,8\widehat{6} = \frac{086 - 08}{90} = \frac{78}{90} = \frac{13}{15}$$

$$1,3181818 \dots = 1,3\widehat{18} = \frac{1318 - 13}{990} = \frac{1305}{990} = \frac{29}{22}$$

### **Números Irracionales**

“Se denomina número irracional a todo número que no puede escribirse como  $\frac{a}{b}$ , en donde  $a, b \in \mathbb{Z} \wedge b \neq 0$ .

Los números irracionales se caracterizan porque las cifras decimales son infinitas y no periódicas” (Matemática 9, 2008).

### **Representación gráfica de los números irracionales**

“A cada número racional le corresponde un punto en la recta, pero en realidad estos no la completan. También la constituyen los irracionales. En general, representar un número con infinitas cifras decimales no periódicas es imposible y por lo tanto nos tendríamos que conformar con una aproximación. De todas maneras, hay métodos geométricos que permiten representar algunos números irracionales en la recta numérica.

Ejemplo:

Representación de  $\sqrt{2}$

- Hay que tener claro que  $\sqrt{2} = 1,414\dots$ , es decir,  $1 < 1,414 < 2$ , entonces trazamos una recta, marcamos en ella los puntos 0, 1 y 2.
- Levantamos sobre el punto 1 un segmento perpendicular de una unidad de longitud.
- Unimos el extremo superior de este segmento con el origen (0).
- Observamos el triángulo rectángulo cuyos catetos miden una unidad cada uno.
- Aplicamos el teorema de Pitágoras para calcular la hipotenusa del triángulo.

$$x^2 = 1^2 + 1^2 = 2 \Rightarrow x = \sqrt{2}$$

- Trasladamos el segmento  $x$  sobre la recta con un compás.
- El punto de intersección del arco y la recta numérica corresponde a la raíz de dos”, (Guía para docentes, 2011).

### **Orden y comparación de números irracionales**

“Al representar números racionales sobre la recta numérica, los podemos ordenar al igual que los números naturales y enteros. El número que quede situado más a la derecha es el mayor.

Debemos considerar que el conjunto de los números irracionales no es un conjunto numerable; es decir, no podemos ordenar los números irracionales y asociar a cada uno con un número natural, ya que entre cada número irracional es posible encontrar otro.

Por tal motivo, el orden que definimos entre dos elementos, solo es para éstos ya que pueden haber más números intermedios”, (Matemática 9, 2011).

## Números Reales

El conjunto formado por los números racionales **Q** e irracionales **I** recibe el nombre de **conjunto de números reales (R)**.

Simbólicamente: **R = QUI**

## Operaciones combinadas con las cuatro operaciones básicas

Cuando vamos a realizar operaciones con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, debemos hacerlo en el siguiente orden:

- Efectuar las operaciones que hay en el interior de los paréntesis, corchetes y llaves.
- Realizar las multiplicaciones, las divisiones y simplificar si es posible los resultados intermedios.
- Realizar las sumas, restas y simplificar si es posible el resultado obtenido.

Ejemplo:

$$\frac{5}{3} \cdot \left( \frac{-5}{4} + \frac{7}{2} \right) \div \frac{2}{3} - \frac{-4}{9}$$

En primer lugar, efectuamos la operación que está dentro del paréntesis.

$$\frac{5}{3} \cdot \left( \frac{-5 + 14}{4} \right) \div \frac{2}{3} - \frac{-4}{9} = \frac{5}{3} \cdot \left( \frac{9}{4} \right) \div \frac{2}{3} - \frac{-4}{9}$$

Luego, resolvemos las multiplicaciones y las divisiones en el orden en que aparecen.

$$\frac{45}{12} \div \frac{2}{3} - \frac{-4}{9} = \frac{45}{12} \cdot \frac{3}{2} - \frac{-4}{9} = \frac{135}{24} - \frac{-4}{9}$$

Finalmente, calculamos las sumas y restas, y si es posible simplificamos el resultado.

$$\frac{135}{24} - \frac{-4}{9} = \frac{405 - (-32)}{72} = \frac{405 + 32}{72} = \frac{437}{72}$$

$m.c.m(24 \text{ y } 9) = 72$

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

La presente investigación por sus características, es de tipo descriptivo y explicativo, ya que a partir de la descripción de datos que configuró el problema, mediante procesos de aplicación se explican las relaciones de causa efecto entre las operaciones de pensamiento y los niveles de aprendizaje.

### **Materiales**

#### **Tecnológicos:**

- Computadora
- Impresora
- Scanner
- Memory flash
- Proyector

#### **De oficina:**

- Papel
- Grapadora
- Marcadores
- Portaminas
- Esferos negro, azul y rojo
- Cuadernos
- Copias e impresiones
- Resaltadores
- Carpetas

#### **Otros:**

- Movilización
- Internet

## **Métodos**

**Método Inductivo.-** Se lo utilizó al confrontar la información de la investigación de campo y la interpretación de la relación entre el desarrollo de las operaciones de pensamiento y el aprendizaje del bloque numérico. Permitió interpretar los datos estadísticos obtenidos de la entrevista y encuesta aplicadas a docentes y estudiantes respectivamente.

**Método Deductivo.-** Sirvió para conocer la naturaleza del objeto de estudio relacionado con las operaciones de pensamiento y el aprendizaje de los contenidos del bloque numérico de Matemática en el Noveno Año de Educación Básica, a través de la recopilación de información bibliográfica, consultas de internet; por medio del mismo se planteó la revisión literaria.

**Método Analítico.-** Permitió analizar la información recolectada en la investigación y de esta manera conocer la influencia que tiene el desarrollo de las operaciones de pensamiento en el aprendizaje de la Matemática.

**Método Sintético.-** Aportó con las conclusiones que se determinaron a partir del análisis de los resultados de la investigación de campo obtenidos con el sustento teórico que guió la investigación; y a partir de dichas conclusiones se formularon las recomendaciones.

### **Técnicas:**

Para la recopilación de la información empírica se utilizó:

La entrevista fue dirigida a 2 docentes se la empleó con la finalidad de recoger información de los docentes de la asignatura de Matemática,

relacionada con los procedimientos metodológicos desarrollados para la enseñanza de la Matemática y los factores relacionados con los bajos niveles de rendimiento académico de las estudiantes.

La encuesta realizada a 102 estudiantes permitió obtener información de los estudiantes, la misma que ayudó a identificar los niveles de complejidad en sus aprendizajes, así como también las operaciones mentales que desarrollan en ellos.

### **Intervención**

En el experimento (intervención) se trabajó con un grupo focal base de 29 estudiantes, mediante la modalidad de talleres pedagógicos. Al concluir el proceso de aplicación se evaluaron los resultados obtenidos. De allí se realizó la valoración para lo cual se compararon los resultados iniciales y los obtenidos al cierre de la misma, a partir del análisis se establecieron generalizaciones, las cuales sirvieron como pautas para elaborar las conclusiones y las recomendaciones producto de la investigación.

La intervención se desarrolló en tres fases: Diagnóstico, ejecución y cierre.

La primera fase (diagnóstico) se realizó a través de una prueba de diagnóstico (Anexo 2), en la cual se evaluaron cualitativamente las siguientes destrezas:

**Destreza 1:** Reconocer las diversas propiedades de los números racionales.

**Destreza 2:** Resolver operaciones de adición de números racionales.

**Destreza 3:** Resolver operaciones de sustracción de números racionales.

**Destreza 4:** Resolver operaciones de multiplicación de números racionales.

**Destreza 5:** Resolver operaciones de división exacta con números racionales.

**Destreza 6:** Resolver operaciones combinadas con números racionales.

**Destreza 7:** Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de potenciación.

**Destreza 8:** Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de radicación.

La intervención tiene un enfoque cualitativo por lo que los resultados se expresan en escala de cualidades, como se indica a continuación:

**Alto:** Resuelve correctamente el ejercicio propuesto.

**Medio:** Resuelve correctamente parte del ejercicio propuesto.

**Bajo:** No resuelve el ejercicio propuesto.

**PRIMERA FASE:** Diagnóstico.

### **Informe**

Puesto que la información obtenida se maneja con absoluta discreción y confidencialidad, los resultados obtenidos se exponen a continuación de la siguiente manera:

DESTREZAS	Destreza 1			Destreza 2			Destreza 3			Destreza 4			Destreza 5			Destreza 6			Destreza 7			Destreza 8		
	Alto	Medio	Bajo																					
ESTUDIANTE 1		*				*			*	*				*			*			*			*	
ESTUDIANTE 2			*			*			*			*		*			*			*			*	
ESTUDIANTE 3			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 4			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 5		*				*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 6			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 7		*				*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 8			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 9			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 10			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 11			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 12		*				*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 13	*				*			*		*			*			*			*		*		*	
ESTUDIANTE 14			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 15			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 16		*				*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 17			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 18		*			*			*		*			*			*			*		*		*	
ESTUDIANTE 19			*			*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 20	*				*			*		*			*			*			*		*		*	
ESTUDIANTE 21		*				*		*		*			*			*			*		*		*	
ESTUDIANTE 22		*				*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 23		*				*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 24		*				*			*		*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 25			*			*			*		*			*			*			*			*	

ESTUDIANTE 26		*			*			*	*	*			*		*		*		*			*		*	
ESTUDIANTE 27		*			*			*	*			*				*			*			*		*	
ESTUDIANTE 28		*			*			*	*	*			*		*		*		*			*		*	
ESTUDIANTE 29		*			*			*	*	*		*		*		*		*		*			*		*

**SEGUNDA FASE:** Ejecución de talleres pedagógicos.

Para esta fase se realizaron 7 talleres pedagógicos con una duración de 2 horas (120 min.) por semana cada uno.

A continuación se detallan las temáticas, actividades y recursos utilizados para el desarrollo de cada taller.

### Taller 01

#### **TEMÁTICAS:**

- Conceptos de: Número, Número Natural, Entero, Racional e Irracional, Real.
- Adición de números racionales. Propiedades de la adición.

#### **ACTIVIDAD**

**Conceptos de: Número, Número Natural, Entero, Racional e Irracional, Real.**

Describir situaciones cotidianas donde se utiliza los números, luego responder las siguientes interrogantes:

- ¿Qué es un número? ¿Para qué sirve? ¿Cómo lo representa?
- ¿Todos los números son iguales?

Mediante la manipulación de objetos como figuras geométricas en fomis (representación de fracciones), la observación y descripción, deducir los conceptos de: Número Natural, Entero, Racional e Irracional, Real.

A partir de diversos números propuestos, se procede a realizar la comparación para establecer las semejanzas y diferencias entre ellos.

### **Adición de números racionales**

A partir de situaciones cotidianas como: cuando a nuestra alcancía agregamos más dinero, pegamos en el álbum cromos, al romper las páginas de un libro, al vender algunos artículos, etc. extraer el concepto de adición.

Plantear ejercicios y desarrollarlos utilizando el **análisis**, el mismo que ayudará a establecer la relación entre los números racionales en una adición; así como también la **comparación** para definir las semejanzas y diferencias en los procedimientos.

### **Propiedades de la adición**

A través de la manipulación de objetos, vivencias, la observación y descripción, extraer los conceptos de: propiedad, conmutar (conmutativa), asociar (asociativa), elemento neutro, opuesto.

Identificar la ubicación de términos a través de la **comparación** para establecer semejanzas y diferencias entre las propiedades.

Analizar las siguientes vivencias:

- ✓ En el aula cuando formamos dos grupos de trabajo, ¿será igual si sumo tanto el grupo 1 con el grupo 2 o el grupo 2 con el grupo 1?
- ✓ Qué pasa con el número total de estudiante cuando en el aula formamos varios grupos de trabajo y luego los sumamos en cualquier orden ¿aumenta, disminuye o se conserva el número total?

Mediante ejercicios deducir las propiedades: Conmutativa, Asociativa, Elemento Neutro, Elemento Opuesto.

## **RECURSOS**

Fracciones en fomix, tangram, rompecabezas con operaciones de adición de números racionales.

### **Taller 02**

## **TEMÁTICAS:**

- Sustracción de números racionales.
- Adiciones y sustracciones combinadas

## **ACTIVIDAD**

### **Sustracción de números racionales.**

A partir de situaciones cotidianas como: cuando a nuestra alcancía agregamos más dinero, pegamos en el álbum cromos, al romper las páginas de un libro, al vender algunos artículos, etc. extraer el concepto de sustracción.

Conceptualizar los siguientes términos: número opuesto, minuendo, sustraendo y diferencia, mediante situaciones cotidianas.

Se propondrá la siguiente situación cotidiana: Cuando utilizamos el ascensor, me encuentro en la planta baja y para ir a la sección de juguetes debo bajar 2 pisos, mientras que para ir a la sección de helados debo subir 2 pisos.

¿Con que número representará el piso de los juguetes? ¿Y el piso de los helados?

Proponer ejercicios y operar mediante el **análisis**, el cual permitirá relacionar los elementos de la sustracción.

### **Adiciones y sustracciones combinadas**

A partir de vivencias, la observación y la descripción deducir los conceptos de: supresión, secuencia, signos de agrupación.

Plantear la siguiente vivencia: se necesita arreglar la tubería de nuestra casa, para ello debemos suprimir el agua y hacer los arreglos internamente. Esta vivencia se relaciona con la supresión de signos, puesto que primero se realiza las operaciones internas.

Para entender el término *secuencia* se analizará la función del sistema digestivo, realizando una analogía con la secuencia para destruir signos.

Plantear ejercicios y desarrollarlos mediante el **análisis**, que permitirá relacionar los elementos que intervienen y organizar procedimientos para operar; la **comparación**, para distinguir las diferencias y semejanzas al suprimir los signos de agrupación cuando estén precedidos de distintos signos; y **generalización** para deducir la secuencia lógica al suprimir signos de agrupación.

### **RECURSOS**

Láminas con ejercicios de razonamiento, tangram, Juego: Bingo con operaciones combinadas.

## Taller 03

### TEMÁTICAS:

- Multiplicación de números racionales.
- Propiedades de la multiplicación.

### ACTIVIDAD

#### Multiplicación de números racionales.

A través de la manipulación de objetos, vivencias, extraer los conceptos de: factor, producto y ley.

Se analizará las siguientes vivencias: la agrupación de objetos de una misma clase y en una misma cantidad, por ejemplo: si yo tengo ocho lápices, mi padre me regala ocho más, mi mejor amiga me da ocho lápices que compró hoy, mi tío me obsequia ocho más. ¿Cómo va aumentando el número de lápices? ¿Qué pasaría si me siguieran regalando más lápices en conjuntos de ocho?

Para pagar el bus al colegio necesito 50 centavos diariamente. ¿Cuánto necesitaré en cinco días? ¿Cómo se relacionan los días con el dinero que necesito?

Mediante situaciones cotidianas deducir la regla de signos de la multiplicación.

- ✓ Compro mi golosina favorita (+) y está en buen estado (+), es una buena decisión:  $+ \cdot + = +$
- ✓ Compro mi golosina favorita (+) y está en mal estado (-), es una mala decisión:  $+ \cdot - = -$

- ✓ No compro mi golosina favorita (-) y está en buen estado (+), es una mala decisión:  $- \cdot + = -$
- ✓ No compro mi golosina favorita (-) y está en mal estado (-), es una buena decisión:  $- \cdot - = +$

### **Propiedades de la Multiplicación**

A través de la manipulación de objetos (fichas), vivencias, la observación y descripción, extraer los conceptos de: módulo (modulativa), distribuir (distributiva).

Para que las estudiantes reflexionen sobre la propiedad distributiva se analizará la siguiente vivencia: en mi cumpleaños, mi mamá reparte una rebanada de pastel a todos los invitados. ¿Cómo podría llamar la actividad que realiza mi mamá al repartir a todos la misma porción de pastel?

Mediante ejercicios deducir las propiedades de la multiplicación.

Plantear ejercicios y resolverlos mediante el **análisis**, para distinguir y relacionar los elementos de la multiplicación aplicando la ley de los signos.

### **RECURSOS**

Fichas de fomix, tangram, Juego: cadena de fracciones.

## Taller 04

### TEMÁTICA:

- División Exacta de números racionales.

### ACTIVIDAD

Para la división se podría analizar la situación: ¿Cómo se dividen las tareas en mi hogar?

A partir de la manipulación de objetos, vivencias, deducir los conceptos de: dividendo, divisor y cociente.

Analizar las situaciones cotidianas propuestas:

- Ayer preparé 2 pasteles, y tengo 16 invitados. ¿En cuántas porciones deberé partir cada pastel para que cada invitado coma una porción?
- Voy a la ferretería y compré una caja con 25 baldosas para mi patio (que es cuadrado), en el que entran 5 baldosas por lado. Necesito que me sobren algunas por si se rompen durante la colocación. ¿Cuántas me sobran? ¿Necesito comprar más?

Plantear ejercicios y resolverlos mediante el **análisis**, el mismo que nos ayudará a comprender la relación y función entre los elementos de la división.

Identificar la ubicación de términos a través de la **comparación** para establecer semejanzas y diferencias entre las diferentes propiedades.

## RECURSOS

Fracciones en fomix, tangram, Juego: Laberinto matemático.

### Taller 05

## TEMÁTICA:

- Operaciones Combinadas: Adición, Sustracción, Multiplicación y División.

## ACTIVIDAD

Identificar la jerarquía de las operaciones.

Plantear ejercicios y operar mediante el **análisis** para relacionar los elementos y organizar procedimientos para operar, **comparación**, permitirá establecer las semejanzas y diferencias al realizar la supresión se signos siguiendo una secuencia lógica y jerarquía de las operaciones; y **generalización**, nos ayudará a deducir la jerarquía de las operaciones.

## RECURSOS

Cartel con ejercicios de razonamiento abstracto, Tangram, Juego: Bingo Matemático.

## Taller 06

### TEMÁTICAS:

- Potenciación.
- Propiedades de la Potenciación.

### ACTIVIDAD

#### Potenciación

Identificar la ubicación de los elementos de la potenciación

Mediante la observación y descripción, deducir el concepto de potenciación.

A través de la manipulación de objetos, situaciones cotidianas, extraer los conceptos de: regla, base, exponente y potencia.

Analizar la situación propuesta: Si a usted le propusieran que escoja una de las dos opciones siguientes:

- Recibir un millón y medio de dólares cada día durante un mes (30 días)
- Recibir 10 centavos el primer día, 20 centavos el segundo día, 40 centavos el tercer día, 80 centavos el cuarto día y así sucesivamente hasta completar los 30 días. ¿Cuál de las dos opciones aceptaría? ¿Por qué?

Proponer ejercicios para deducir la regla de los signos en la potenciación

Plantear ejercicios y resolverlos mediante el **análisis**, el cual ayudará a relacionar los elementos de potenciación y aplicar la regla de los signos

### **Propiedades de la Potenciación.**

Identificar la ubicación de términos a través de la **comparación** para establecer semejanzas y diferencias en la multiplicación y división de potencias de igual base.

Mediante ejercicios deducir las propiedades de la multiplicación y división de potencias con igual base.

### **RECURSOS**

Láminas pre elaboradas, tangram, Juego: Crucinúmeros.

### **Taller 07**

### **TEMÁTICAS:**

– Radicación.

### **ACTIVIDAD**

A partir de la observación deducir los conceptos de: índice, signo radical, radicando y raíz.

Identificar la ubicación de los elementos de la radicación.

Proponer ejercicios para deducir la regla general de los signos en la radicación.

Plantear ejercicios y resolverlos mediante el **análisis**, el cual permitirá relacionar la función de cada elemento de la radicación, y la **comparación**, nos ayudará a establecer las semejanzas y diferencias al aplicar la regla de los signos en los distintos casos de la radicación.

## **RECURSOS**

Láminas pre elaboradas, Juego: Circuito de potencias.

**TERCERA FASE: Cierre.**

Para esta fase se aplicó una prueba (anexo 3), de la cual los resultados se muestran a continuación:

DESTREZAS Nivel de valoración	Destreza 1			Destreza 2			Destreza 3			Destreza 4			Destreza 5			Destreza 6			Destreza 7			Destreza 8		
	Alto	Medio	Bajo																					
ESTUDIANTE 1		*			*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 2		*			*				*		*			*				*			*			*
ESTUDIANTE 3			*			*			*		*			*				*			*			*
ESTUDIANTE 4			*			*			*			*			*			*			*			*
ESTUDIANTE 5		*			*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 6			*			*			*			*			*			*			*			*
ESTUDIANTE 7		*			*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 8		*			*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 9		*			*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 10			*			*			*			*			*			*			*			*
ESTUDIANTE 11		*			*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 12		*			*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 13	*			*			*			*			*			*			*			*		
ESTUDIANTE 14	*				*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 15	*				*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 16	*				*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 17			*			*			*			*			*			*			*			*
ESTUDIANTE 18	*			*			*			*			*			*			*			*		
ESTUDIANTE 19		*			*			*			*			*			*			*			*	
ESTUDIANTE 20	*			*			*			*			*			*			*			*		

ESTUDIANTE 21	*				*		*			*			*				*		*			*		
ESTUDIANTE 22		*				*		*			*			*			*		*			*		*
ESTUDIANTE 23	*					*			*	*				*			*		*			*		
ESTUDIANTE 24		*			*			*			*		*				*		*			*		
ESTUDIANTE 25		*				*		*			*		*				*		*			*		*
ESTUDIANTE 26			*			*			*		*			*			*		*			*		*
ESTUDIANTE 27	*					*		*		*			*				*		*			*		*
ESTUDIANTE 28			*			*			*			*			*		*		*			*		*
ESTUDIANTE 29	*				*			*		*			*				*		*			*		*

**Población:**

El universo de la investigación fue de 2 docentes de la asignatura de Matemática; y 139 estudiantes de noveno año de EGB.

**CUADRO 1  
DOCENTES**

INSTITUCIÓN	CURSO	TOTAL
Unidad Educativa “La Inmaculada”	Noveno Año de EGB	2
<b>TOTAL</b>		2

**Fuente:** Secretaría de la Unidad Educativa “La Inmaculada”

**Elaboración:** La Investigadora.

**CUADRO 2  
ESTUDIANTES**

INSTITUCIÓN	CURSO	PARALELOS	TOTAL
Unidad Educativa “La Inmaculada”	Noveno Año de EGB	A	35
		B	35
		C	35
		D	34
<b>TOTAL</b>			139

**Fuente:** Secretaría de la Unidad Educativa “La Inmaculada”

**Elaboración:** La Investigadora.

**Muestra:**

En el caso de los estudiantes se extrajo una muestra bajo la siguiente fórmula:

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

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

$\sigma$  = desviación estándar

Z = valor obtenido entre niveles de confianza

e = límite aceptable de error muestral

### **Cálculo de la muestra aplicando la fórmula**

✍ Estudiantes

N = 139

$\sigma = 0,5$

Z = 95% = 1,96

e = 0,05

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5^2 \times 139}{0,05^2(139 - 1) + 1,96^2 \times 0,5^2}$$

$$n = \frac{133,4956}{1,3054} = \mathbf{102}$$

Por consiguiente se trabajó con una muestra de 102 estudiantes.

## f. RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos a docentes y estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa La Inmaculada, servirán para el análisis cuantitativo y cualitativo que nos permitirá verificar el cumplimiento de los objetivos.

### OBJETIVO ESPECÍFICO UNO:

Identificar las principales dificultades que enfrentan las estudiantes en el desarrollo de procesos con operaciones en el bloque numérico.

### ENTREVISTAS A LOS DOCENTES

1. Según su criterio, ¿cuáles son los factores que influyen en el bajo rendimiento académico de sus estudiantes?

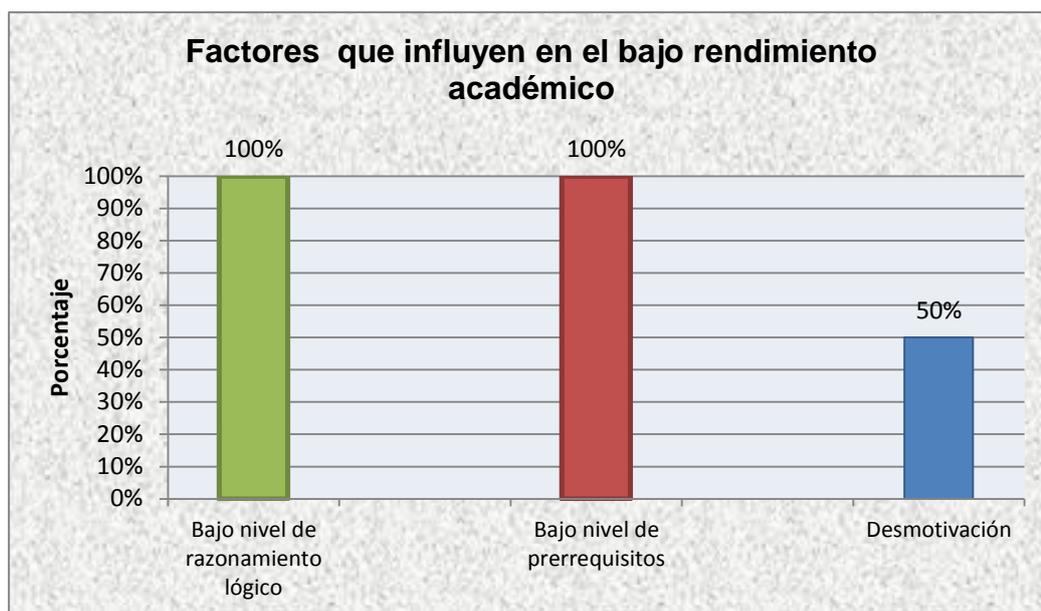
**CUADRO 3**  
**FACTORES QUE INFLUYEN EN EL BAJO RENDIMIENTO**  
**ACADÉMICO**

<b>Factores</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Bajo nivel de razonamiento lógico	2	100
Bajo nivel de prerrequisitos	2	100
Desmotivación	1	50

**FUENTE:** Entrevista a Docentes.

**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 1**



**Factores.-** Es aquello que permite, en este caso, al estudiante aplicar sus estrategias que llevan a adquirir un aprendizaje (Lázaro A., 2013).

**Rendimiento académico.-** Es la representación, en una escala, de las capacidades o puesta en práctica de conocimientos alcanzadas por un estudiante al final de un curso.

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Respecto a esta interrogante, se puede observar que los docentes coinciden en un 100% en cuanto a los factores que influyen en el bajo rendimiento académico de las estudiantes, ya que afirman que éstos son: el bajo nivel de razonamiento lógico y de prerrequisitos.

De los datos proporcionados por los docentes se evidencia que el bajo nivel de razonamiento lógico es uno de los factores que afecta el rendimiento académico. Es indudable la relación que existe entre el razonamiento lógico y las operaciones de pensamiento, pues éstas permiten a las estudiantes ampliar los conocimientos, solucionar

problemas con mayor rapidez y eficiencia no solo en Matemática sino en cualquier otra ciencia. Otro factor determinante que mencionan los docentes es el bajo nivel de prerrequisitos que las estudiantes tienen, es decir no cuentan con los conocimientos que debieron obtener anteriormente para abordar un nuevo tema.

Es importante elevar el nivel de razonamiento lógico en las estudiantes, lo cual se puede hacer a través de diversas actividades de análisis, comparación, generalización que vayan acordes con los contenidos donde se evidencien la puesta en práctica de las diferentes operaciones de pensamiento. De esta manera los conocimientos quedarían bien fijados para que en lo posterior las estudiantes puedan emplearlos como prerrequisitos.

**2. ¿Cuáles son los contenidos que las estudiantes no dominan, y que dificultan su aprendizaje?**

**CUADRO 4  
CONTENIDOS QUE NO DOMINAN**

<b>Contenidos</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Operaciones básicas con números racionales.	2	100
Propiedades de los números racionales.	1	50
Potenciación de números racionales.	2	100
Radicación de números racionales.	1	50

**FUENTE:** Entrevista a Docentes.

**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 2**



**Aprendizaje.-** Es un proceso complejo, aunque sea innato al hombre; a través de éste se produce un cambio relativamente permanente en la conducta o en los conocimientos de una persona que ocurre como resultado de la experiencia o práctica.

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

El 100% de los docentes afirman que dentro de los contenidos que no dominan las estudiantes están las operaciones básicas con los números racionales y la potenciación con el conjunto de los racionales, mientras que un 50% las propiedades de los números racionales y la radicación de números racionales.

Las principales dificultades que enfrentan las estudiantes con relación a los contenidos del bloque numérico son: las operaciones básicas como la adición, sustracción, multiplicación y división de números racionales; así como también está la potenciación con este conjunto de números.

Sin duda alguna, los docentes deben desarrollar actividades donde se enfatice el desarrollo de las operaciones de pensamiento como el análisis, la comparación y la generalización, de manera que se pueda construir, en las estudiantes, un aprendizaje significativo y productivo; es decir, se desarrollará la capacidad de entender diferentes estrategias y reglas, así como también construir sus propios procesos lógicos para resolver los ejercicios planteados y no en la simple resolución mecánica.

**3. ¿Qué acciones realiza en clase para promover en las estudiantes un aprendizaje significativo?**

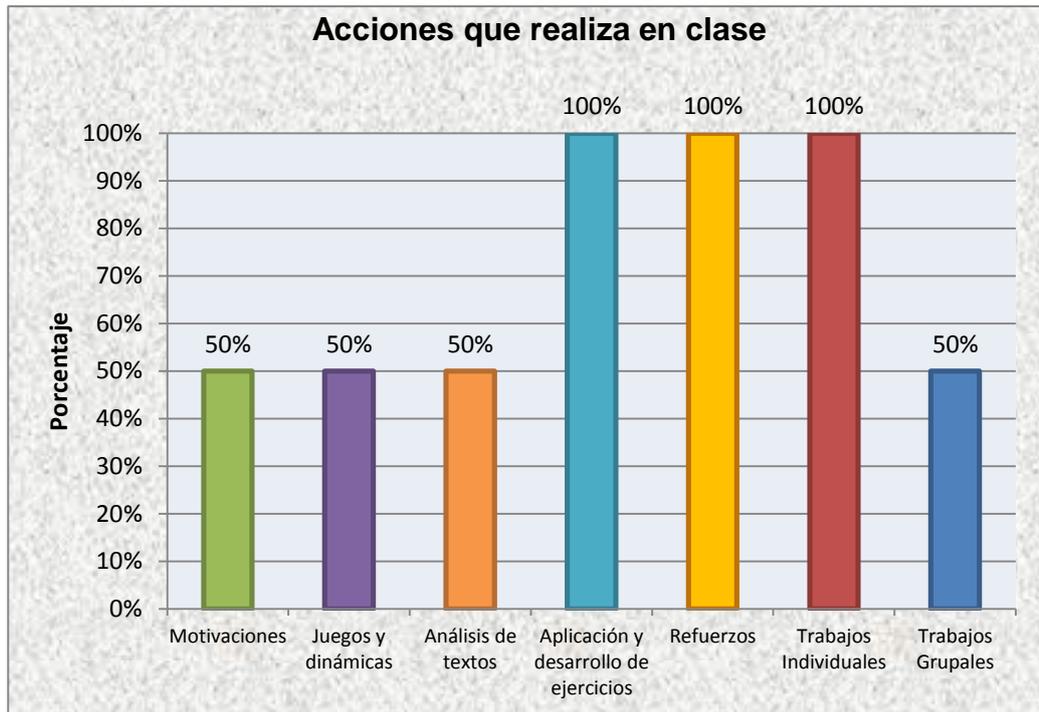
**CUADRO 5  
ACCIONES QUE REALIZA EN CLASE**

Acciones	f	%
Motivaciones	1	50
Juegos y dinámicas	1	50
Análisis de textos	1	50
Aplicación y desarrollo de ejercicios	2	100
Refuerzos	2	100
Trabajos individuales	2	100
Trabajos grupales	1	50

**FUENTE:** Entrevista a Docentes.

**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 3**



**Aprendizaje Significativo.-** Es el aprendizaje a través del cual los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y hábitos adquiridos pueden ser utilizados en las circunstancias en las cuales los alumnos viven y en otras situaciones que se presentan a futuro.

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Respecto a esta interrogante el 100% de los docentes entrevistados afirman que en las clases realizan aplicación y desarrollo de ejercicios, refuerzos y trabajos individuales; mientras que el 50% aseguran que realizan motivaciones, juegos y dinámicas, análisis de textos y trabajos grupales.

La aplicación y desarrollo de ejercicios, refuerzos, trabajos individuales no deben limitarse a la mera aplicación de reglas de manera mecánica sino más bien a través de estos acrecentar en las estudiantes el nivel de desarrollo de pensamiento con situaciones cotidianas o vivencias. De

igual forma los trabajos en grupos permiten a las estudiantes reforzar los aprendizajes ya que pueden intercambiar ideas, analizar procesos, debatir con argumentos las reglas y conceptos matemáticos utilizados para la resolución de los ejercicios propuestos.

Todas las acciones educativas que el docente desarrolla en el salón de clase se relacionan con los intereses de las estudiantes y su entorno, por eso es conveniente que las acciones que se proponen en el aula deben estar vinculadas con situaciones familiares a las estudiantes. Resulta imprescindible enfatizar que las acciones que los docentes realizan crean espacios para que las estudiantes desarrollen las operaciones mentales, y, de esta manera se promueve un aprendizaje significativo.

**4. A nivel extra clase ¿qué actividades realiza para fijar el aprendizaje en las estudiantes?**

**CUADRO 6**  
**ACTIVIDADES QUE REALIZA PARA FIJAR EL APRENDIZAJE**

<b>Actividades</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Enviar tareas	2	100
Revisión dirigida de tareas	1	50
Evaluación de tareas	2	100

**FUENTE:** Entrevista a Docentes.

**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 4**



**Actividades Extra Clase.-** Son aquellas que se realizan a manera de complemento de las que son propias de la clase. Las actividades extra clase hoy constituyen un elemento de aprendizaje, desarrollo de habilidades y adquisición de nuevas competencias; las mismas que se convierten en un proceso necesario para enfrentar las nuevas demandas de una sociedad cambiante (Mendoza F., 2012).

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

La totalidad de los docentes afirman que dentro de las actividades a nivel extra clase que realizan para fijar el aprendizaje en las estudiantes están: enviar tareas y evaluar las mismas.

Es evidente que los docentes para fijar el aprendizaje se limitan a enviar tareas, las mismas que constan de ejercicios según el tema abordado en clase, y para constatar el nivel de aprendizaje de las estudiantes realizan evaluaciones de las tareas enviadas.

Las actividades que se desarrollan a nivel extra clase apoyan el aprendizaje y la aplicación de los conocimientos, por ello es importante que las actividades se relacionen con el entorno de las estudiantes, esto ayudará a motivarlas y al mismo tiempo a desarrollar la capacidad de pensar.

**5. En cuanto al nivel de desarrollo de pensamiento de sus estudiantes, ¿cómo lo considera?**

**CUADRO 7**  
**NIVEL DE DESARROLLO DE PENSAMIENTO**

Nivel	f	%
Bajo	2	100

FUENTE: Entrevista a Docentes.

ELABORACIÓN: La Investigadora.

**GRÁFICO 5**



**Pensar.-** Es una habilidad que puede desarrollarse y que contribuye a mejorar el desempeño del estudiante para percibir, procesar, generar, almacenar y recuperar el conocimiento (Naranjo R, 2011).

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según los datos obtenidos se puede observar que la totalidad de los docentes afirman que el nivel de desarrollo de pensamiento en las estudiantes es bajo.

El bajo nivel de desarrollo de pensamiento refleja que no se está estimulando adecuadamente en las estudiantes la habilidad de pensar.

Es preocupante que las estudiantes no tengan un nivel de desarrollo de pensamiento adecuado, pues resulta necesario que los docentes propongan actividades fundamentadas en las operaciones de pensamiento para ir desarrollando y fortaleciendo la capacidad de realizar operaciones del pensar.

### 6. ¿Qué actividades realiza usted para estimular el desarrollo de pensamiento en sus estudiantes?

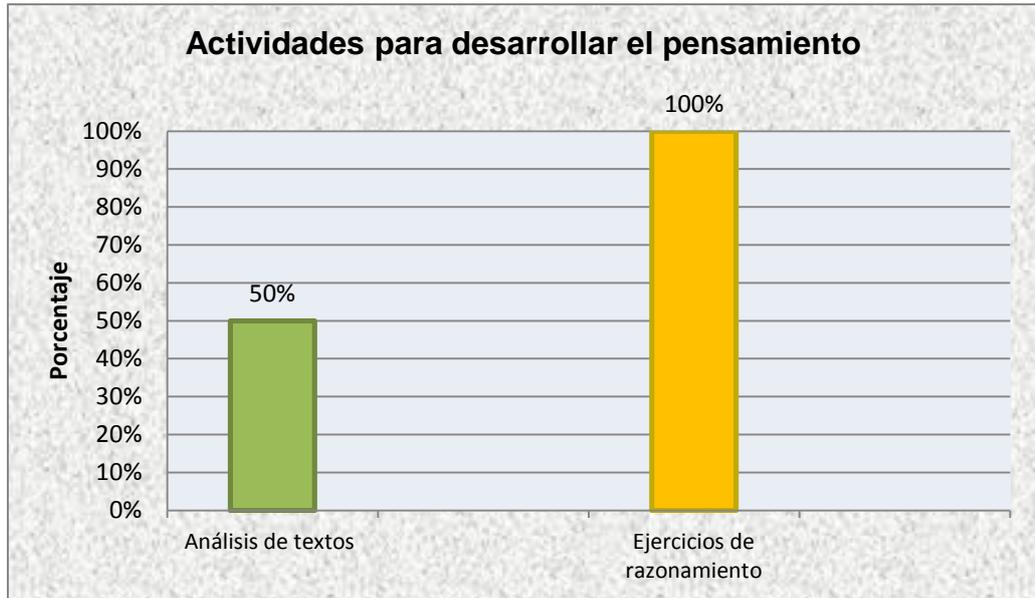
**CUADRO 8**  
**ACTIVIDADES PARA ESTIMULAR EL DESARROLLO DE PENSAMIENTO**

Actividades	f	%
Análisis de textos	1	50
Ejercicios de razonamiento	2	100

**FUENTE:** Entrevista a Docentes.

**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 6**



### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Al respecto el 100% de los docentes sostienen que realizan ejercicios de razonamiento como actividades para desarrollar el pensamiento en las estudiantes, así como también el 50% de los docentes afirman que utilizan el análisis de textos.

Los ejercicios de razonamiento y análisis de textos no son suficientes para desarrollar el pensamiento en las estudiantes, se requiere implementar un conjunto de actividades relacionadas con el entorno como vivencias y situaciones cotidianas para que las estudiantes muestren mayor interés por resolverlas.

La creatividad de los docentes juega un papel fundamental al momento de proponer diversas actividades con una misma finalidad, desarrollar el pensamiento en las estudiantes, por ello es importante, seleccionar aquellas que en realidad favorezcan el desarrollo de pensamiento y faciliten el aprendizaje de las estudiantes.

7. ¿Qué recursos utiliza con sus estudiantes en clase para desarrollar el pensamiento?

CUADRO 9

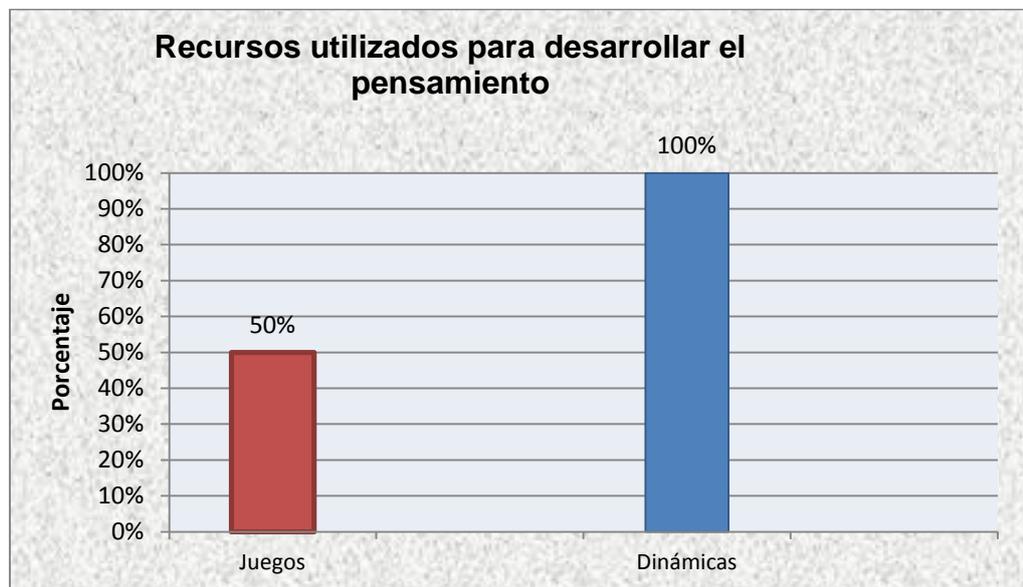
RECURSOS UTILIZADOS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO

Recursos	f	%
Juegos	1	50
Dinámicas	2	100

FUENTE: Entrevista a Docentes.

ELABORACIÓN: La Investigadora.

GRÁFICO 7



**Recursos.-** Conjunto de elementos que el docente utiliza para facilitar el aprendizaje; proporciona un espacio para el análisis, la reflexión, el desarrollo de destrezas y de pensamiento; despiertan y mantienen el interés; ofrecen experiencia que estimulan la actividad.

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

El 100% de los docentes entrevistados afirman que para desarrollar el pensamiento en sus estudiantes utilizan como principal recurso las dinámicas. Mientras el 50% utilizan el juego.

Las dinámicas son el principal recurso que los docentes utilizan para desarrollar en las estudiantes el pensamiento, así como también el juego. Los docentes se valen de estos recursos para motivar a las estudiantes y así mejorar el nivel de razonamiento, puesto que ambos recursos contribuyen el desarrollo intelectual.

Sin embargo, es necesario que los docentes utilicen otros recursos como láminas, rompecabezas, tangram, carteles entre otros que permiten el análisis, la reflexión, el desarrollo de destrezas y de pensamiento de manera íntegra.

## OBJETIVO ESPECÍFICO DOS:

Establecer las aproximaciones teóricas que permiten relacionar las operaciones mentales en el proceso de aprendizaje en el bloque numérico con las estudiantes del Noveno Año de EGB.

### ENCUESTAS A LOS ESTUDIANTES

1. ¿Cuáles son los contenidos del bloque numérico que dificultan su aprendizaje?

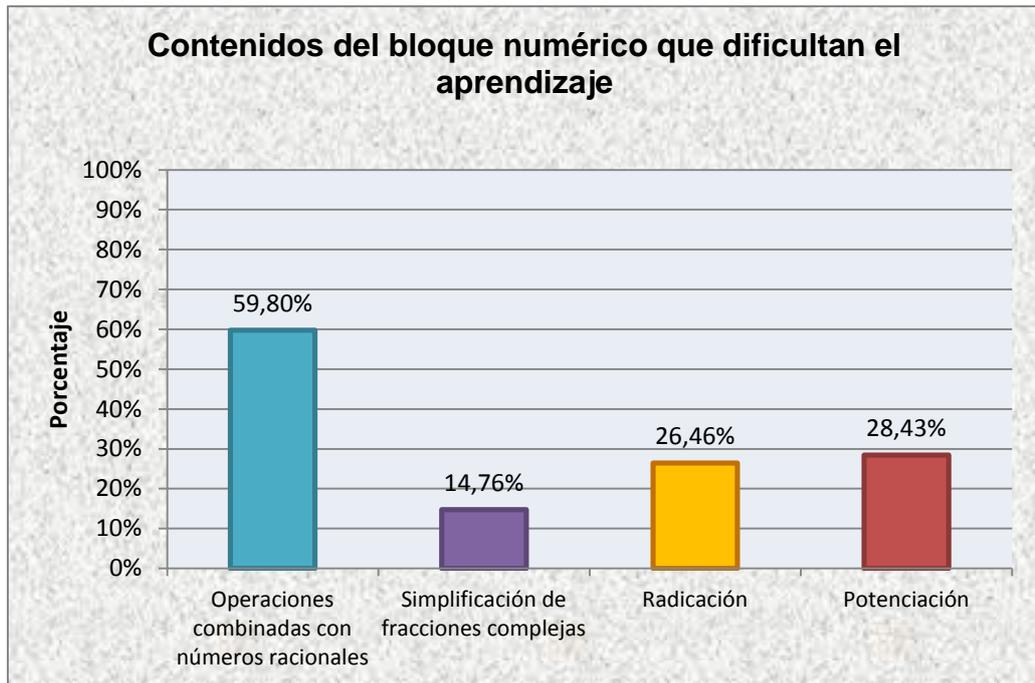
**CUADRO 10**  
**CONTENIDOS DEL BLOQUE NUMÉRICO QUE DIFICULTAN EL**  
**APRENDIZAJE**

Contenidos	f	%
Operaciones combinadas con números racionales	61	59,80
Simplificación de fracciones complejas	15	14,76
Radicación	27	26,47
Potenciación	29	28,43

**FUENTE:** Encuesta a Estudiantes.

**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 8**



**Bloque Numérico.-** En este bloque se analizan los números y los sistemas numéricos, las formas de representarlos, las relaciones entre los números y los sistemas numéricos, comprender el significado de las operaciones y como se relacionan entre sí, además de calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.

**Aprendizaje.-** Es un proceso complejo, aunque sea innato al hombre. A través de éste se produce un cambio relativamente permanente en la conducta o en los conocimientos de una persona que ocurre como resultado de la experiencia o práctica.

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

De la información obtenida el 59,80% de las estudiantes afirman que en los contenidos del bloque numérico, las operaciones combinadas con números racionales dificultan su aprendizaje.

Dentro de los contenidos del bloque numérico que dificultan a las estudiantes su aprendizaje están las operaciones combinadas con números racionales, de lo expuesto se deduce que generalmente presentan confusión al momento de aplicar procesos matemáticos, como destrucción de signos de agrupación, aplicación de propiedades, leyes de signos entre otros.

En noveno año, según la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica las estudiantes deben estar en la capacidad de dominar las operaciones básicas con números racionales, así como también la radicación y potenciación; además tienen que aplicarlas en la resolución de problemas y de esta manera desarrollen un pensamiento lógico y ordenado, el docente necesita buscar todas las posibilidades para trabajar con las operaciones de pensamiento y generar un aprendizaje significativo.

**2. De las siguientes operaciones de pensamiento, ¿cuál o cuáles utiliza su profesor en clase?**

**CUADRO 11  
OPERACIONES DE PENSAMIENTO**

<b>Operaciones de pensamiento</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Análisis	102	100
Síntesis	0	0
Comparación	20	19,61
Clasificación	0	0
Generalización	0	0

**FUENTE:** Encuesta a Estudiantes.

**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 9**



**Operaciones de pensamiento.-** Son acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, en función de las cuales llevamos a cabo la elaboración de la información que recibimos.

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Al respecto la totalidad de las estudiantes afirman que dentro de las operaciones de pensamiento que el profesor utiliza en clase está el análisis, mientras que el 19,61% menciona la comparación.

En cuanto a las operaciones de pensamiento que utiliza el docente para la construcción del conocimiento está el análisis, pues así lo afirman los estudiantes; aunque también mencionan la comparación. De allí nace la importancia que el docente utilice otras operaciones mentales durante el proceso de aprendizaje para elevar el nivel de desarrollo de pensamiento de las estudiantes.

Además del análisis, los docentes pueden ejercitar otras operaciones de pensamiento durante el proceso de aprendizaje de las estudiantes, ya

que éstas permiten desarrollar y fortalecer el pensamiento, y de esta manera lograr un aprendizaje significativo.

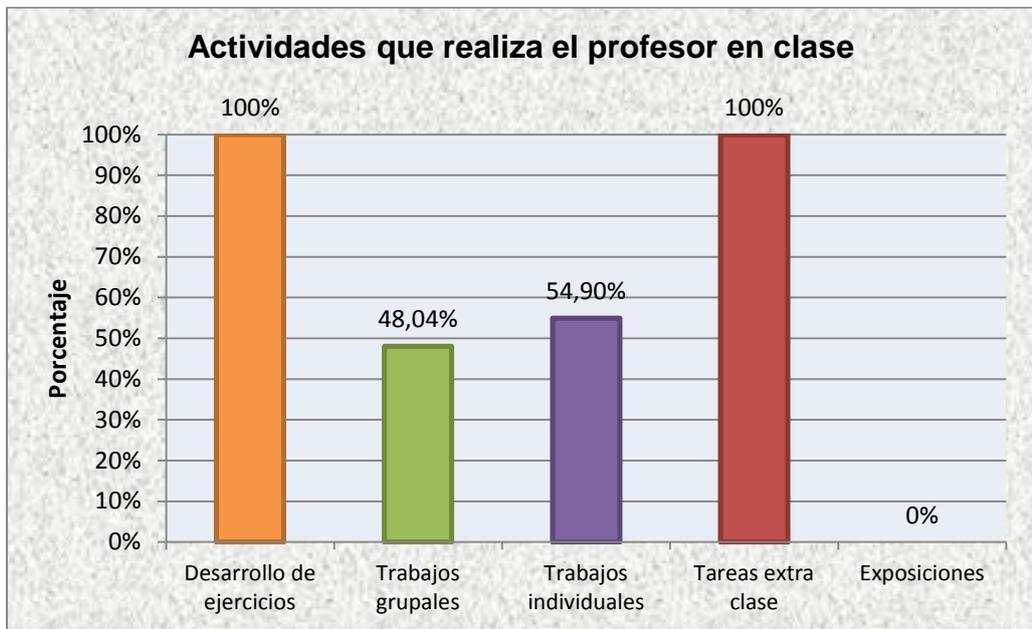
**3. ¿Qué actividades realiza su profesor en clase cuando tiene dificultades de aprendizaje?**

**CUADRO 12**  
**ACTIVIDADES QUE REALIZA EL PROFESOR EN CLASE**

Actividades	f	%
Desarrollo de ejercicios	102	100
Trabajos grupales	49	48,04
Trabajos individuales	56	54,90
Tareas extra clase	102	100
Exposiciones	0	0

**FUENTE:** Encuesta a Estudiantes.  
**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 10**



**Dificultades de aprendizaje.-** En Matemática, las dificultades se presentan cuando los estudiantes tratan de resolver ejercicios o

problemas siguiendo procesos mecanizados y sistemáticos que le fueron enseñados de manera verbal. Además presentan dificultades cuando tratan de aprender contenidos de manera superficial, sin relacionarlos con su contexto.

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

De los datos obtenidos se puede observar que el 100% de las estudiantes afirman que las actividades que realizan son el desarrollo de ejercicios y tareas extra clase.

El desarrollo de ejercicios y las tareas extra clase casi siempre se relacionan con la aplicación de procesos mecanizados y sistemáticos que fueron enseñados a las estudiantes de manera verbal.

Para el desarrollo de ejercicios, hay que proponer aquellos que estén relacionados con el contexto de las estudiantes, solo así podremos hacer que ellas se motiven por aprender. Un aspecto muy importante que se debe considerar es que el desarrollo de los ejercicios no se convierte en la simple aplicación de reglas, teoremas o propiedades; más bien las estudiantes deben aprender a construir procesos lógicos para resolverlos en base al análisis, comparaciones y otras operaciones mentales que sean posibles aplicarlas.

4. Durante la clase, ¿su profesor plantea ejercicios de razonamiento?

**CUADRO 13**  
**EJERCICIOS DE RAZONAMIENTO**

Indicadores	f	%
Siempre	0	0
A veces	102	100
Nunca	0	0

FUENTE: Encuesta a Estudiantes.

ELABORACIÓN: La Investigadora.

**GRÁFICO 11**



**Razonamiento.-** Es un hábito mental y como tal debe ser desarrollado mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir, debe buscar conjeturas, patrones, regularidades, en diversos contextos ya sean reales o hipotéticos (Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010 ).

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Frente a esta interrogante la totalidad de las estudiantes afirman que los docentes a veces plantean ejercicios de razonamiento durante la clase.

Los ejercicios de razonamiento son un medio interesante para desarrollar el pensamiento, por ello es indispensable que durante la clase siempre se propongan ejercicios que ayuden a las estudiantes a incrementar la capacidad de razonar y pensar.

A través de este tipo de ejercicios, sobre todo aquellos que están basados en ambientes cotidianos a las estudiantes, para eso es preciso realizar un trabajo sistemático, consciente y profundo, de manera que, las estudiantes sientan la necesidad de adquirir por sí mismas los conocimientos.

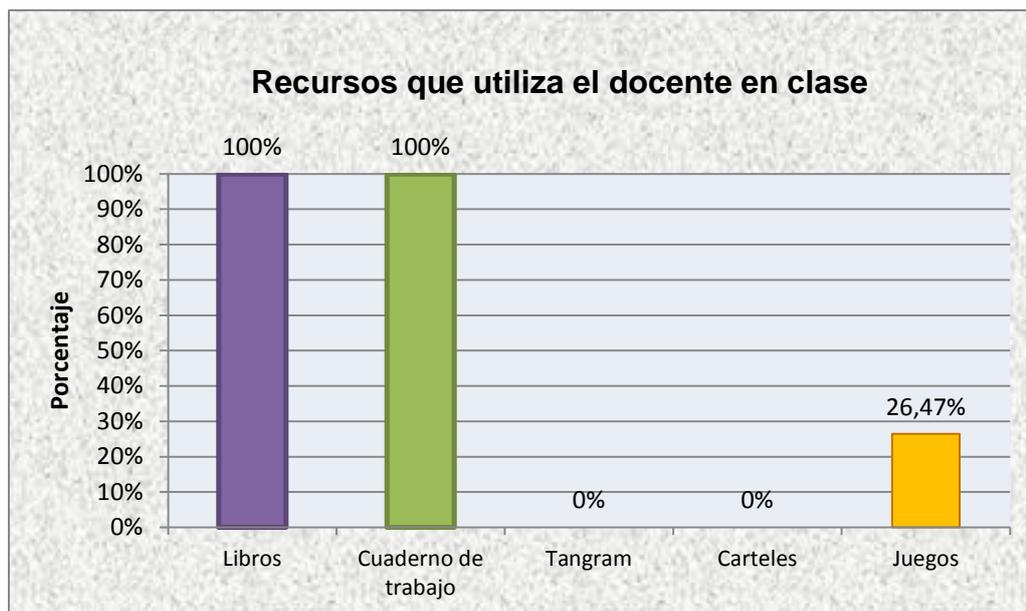
### 5. ¿Qué recursos utiliza su profesor para el desarrollo de las clases?

**CUADRO 14**  
**RECURSOS QUE UTILIZA EL PROFESOR EN CLASE**

Recursos	f	%
Libros	102	100
Cuaderno de trabajo	102	100
Tangram	0	0
Láminas	0	0
Carteles	0	0
Juegos	27	26,47

**FUENTE:** Encuesta a Estudiantes.  
**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 12**



### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

De acuerdo con el análisis de la interrogante planteada, se puede observar que el 100% de las estudiantes sostienen que los docentes, durante el desarrollo de las clases, utilizan recursos como: libros y cuaderno de trabajo.

Los recursos que utiliza el docente permiten al estudiante aprender y reforzar sus conocimientos; a más de utilizar libros y cuadernos de trabajo, existen otros recursos que pueden ser utilizados por los docentes para incentivar a las estudiantes y a la vez crear espacios de análisis, desarrollo de destrezas y de pensamiento.

Existe una gran variedad de recursos que pueden ser utilizados en clase para el desarrollo de las actividades, por ejemplo el tangram, láminas, rompecabezas entre otros, y que a la vez ofrecen que las estudiantes permanezcan activas y gustosas por el aprendizaje.

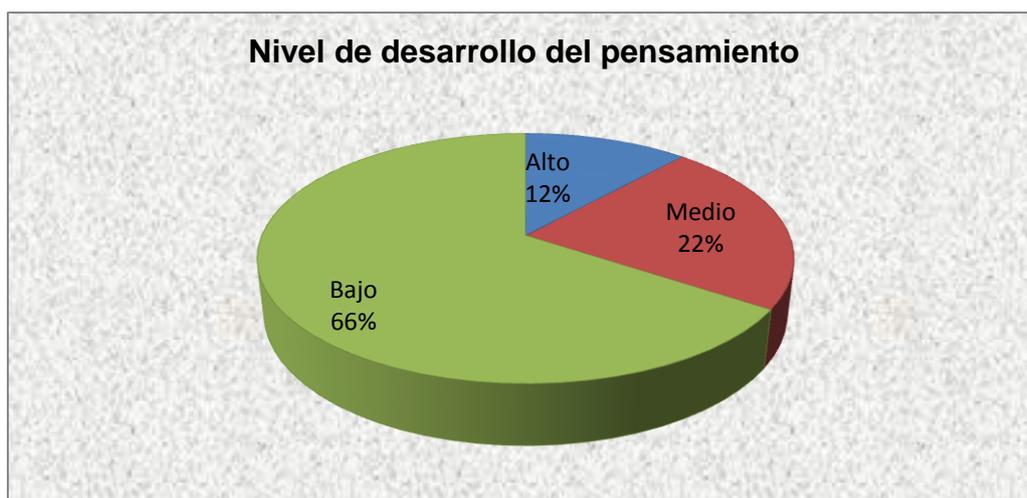
6. En cuanto a su nivel de desarrollo de pensamiento, ¿cómo lo considera?

**CUADRO 15**  
**NIVEL DE DESARROLLO DE PENSAMIENTO**

Nivel de desarrollo de pensamiento	f	%
Alto	12	11,76
Medio	23	22,55
Bajo	67	65,69

FUENTE: Encuesta a Estudiantes.  
ELABORACIÓN: La Investigadora.

**GRÁFICO 13**



### **ANÁLISIS E INTEPRETACIÓN**

De las 102 estudiantes encuestadas, el 65,69 % responden que su nivel de desarrollo de pensamiento es bajo.

El desarrollo de pensamiento de las estudiantes incide en el proceso de aprendizaje de la Matemática, ya que a través de éste se da el entendimiento de los procesos en la resolución de ejercicios y

problemas; y de esta manera contribuye a mejorar el rendimiento académico de las estudiantes.

Es necesario impulsar acciones y actividades que ayuden a fortalecer el nivel de desarrollo de pensamiento de las estudiantes, mediante la práctica y ejercitación en las operaciones de pensamiento; planteándoles constantemente situaciones que las hagan pensar.

## RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN (EXPERIMENTO)

A continuación se compara las destrezas del diagnóstico inicial aplicadas a un grupo focal de 29 estudiantes, con los resultados de cierre al término de la intervención.

Para verificar la validez de la intervención se procede a utilizar la estadística inferencial, de la cual se escoge la fórmula del estadístico de prueba o estadígrafo, el mismo que permite comparar los resultados (antes – después).

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Como se trabajó con el mismo grupo se tiene:

$$\bar{X} = D$$

$$\mu = 0$$

La fórmula para calcular el estadístico de prueba es:

$$z = \frac{D - 0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

$z$  = estadístico de prueba

$\sigma$  = desviación estándar

$D$  = media de la diferencia entre el resultado inicial y final

$n$  = número de estudiantes del grupo focal

Además, para el cálculo de la desviación estándar se utilizó la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Donde:

$\sigma$  = *desviación estándar*

$\bar{X} = D$  = *media de la diferencia entre el resultado inicial y final*

$X_i = d$  = *diferencia entre el resultado inicial y final*

$n$  = *número de datos*

Al aplicar las fórmulas antes descritas se obtuvieron los valores que se indican a continuación en cada uno de los cuadros.

**CUADRO 16**

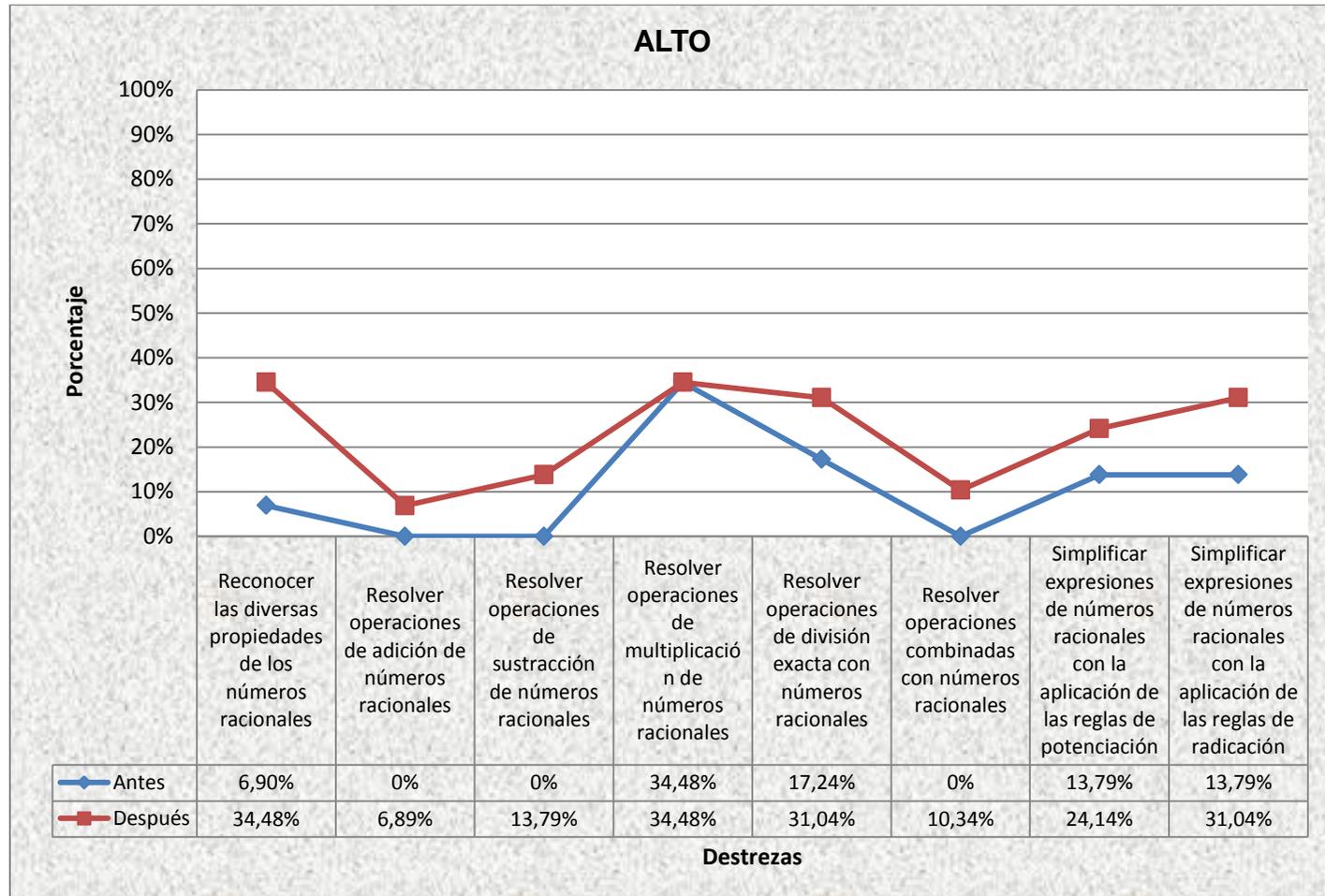
**ALTO**

DESTREZAS	ALTO		
	Antes	Después	Diferencia (d)
1. Reconocer las diversas propiedades de los números racionales	6,90%	34,48%	27,58%
2. Resolver operaciones de adición de números racionales	0%	6,89%	6,89%
3. Resolver operaciones de sustracción de números racionales	0%	13,79%	13,79%
4. Resolver operaciones de multiplicación de números racionales	34,48%	34,48%	0%
5. Resolver operaciones de división exacta con números racionales	17,24%	31,04%	13,80%
6. Resolver operaciones combinadas con números racionales	0%	10,34%	10,34%
7. Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de potenciación	13,79%	24,14%	10,35%
8. Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de radicación	13,79%	31,04%	17,25%
		<b><math>\Sigma d</math></b>	100
		<b>D</b>	12,50
		<b><math>\sigma</math></b>	8,02
		<b>z</b>	8,39

**FUENTE:** Intervención a Estudiantes.

**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 14**

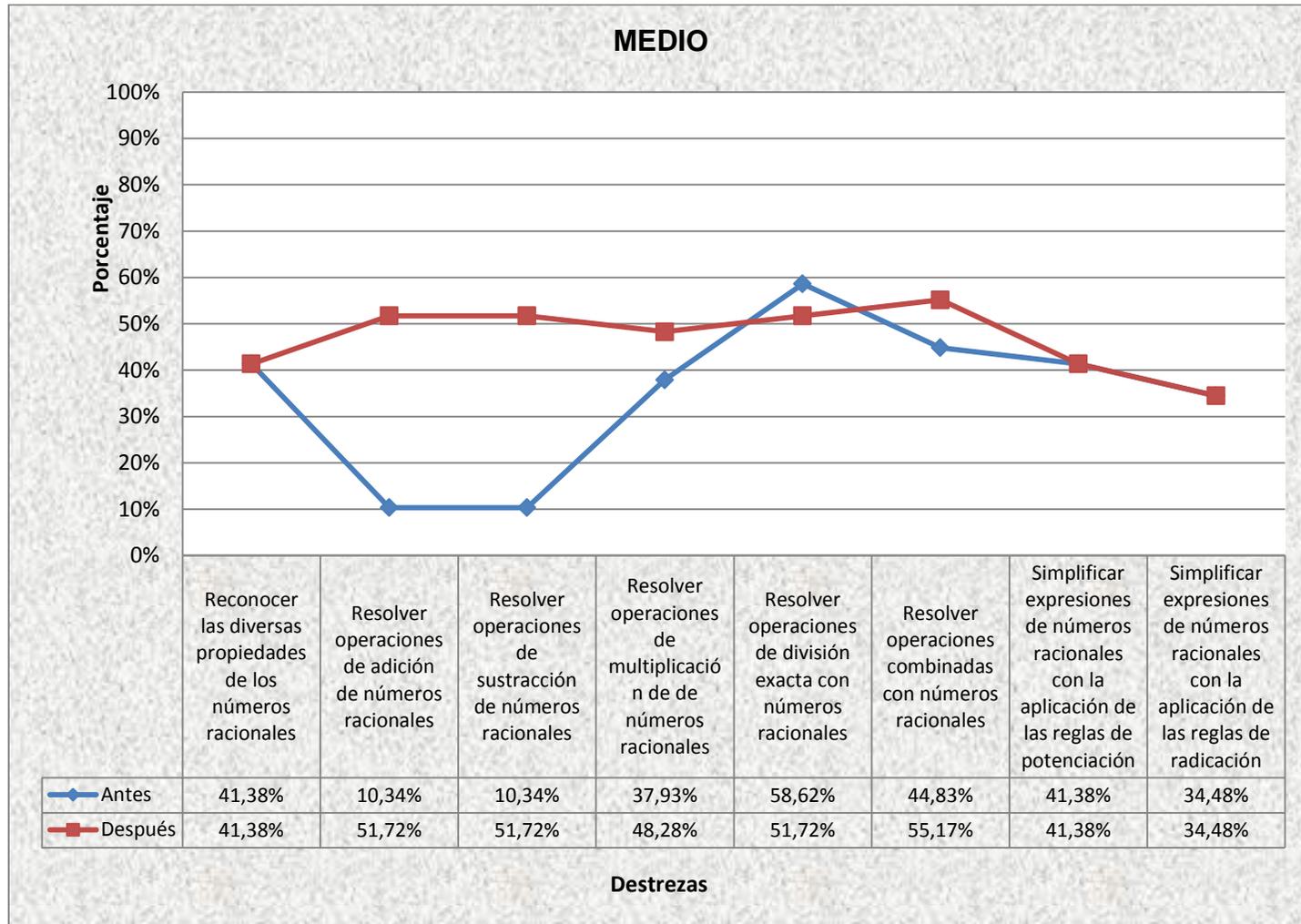


**CUADRO 17  
MEDIO**

DESTREZAS	MEDIO		
	Antes	Después	Diferencia (d)
1. Reconocer las diversas propiedades de los números racionales	41,38%	41,38%	0%
2. Resolver operaciones de adición de números racionales	10,34%	51,72%	41,38%
3. Resolver operaciones de sustracción de números racionales	10,34%	51,72%	41,38%
4. Resolver operaciones de multiplicación de números racionales	37,93%	48,28%	10,35 %
5. Resolver operaciones de división exacta con números racionales	58,62%	51,72%	-6,90%
6. Resolver operaciones combinadas con números racionales	44,83%	55,17%	10,34%
7. Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de potenciación	41,38%	41,38%	0%
8. Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de radicación	34,48%	34,48%	0%
		<b><math>\Sigma d</math></b>	96,55
		<b>D</b>	12,07
		<b><math>\sigma</math></b>	18,98
		<b>z</b>	3,43

**FUENTE:** Intervención a Estudiantes.  
**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 15**

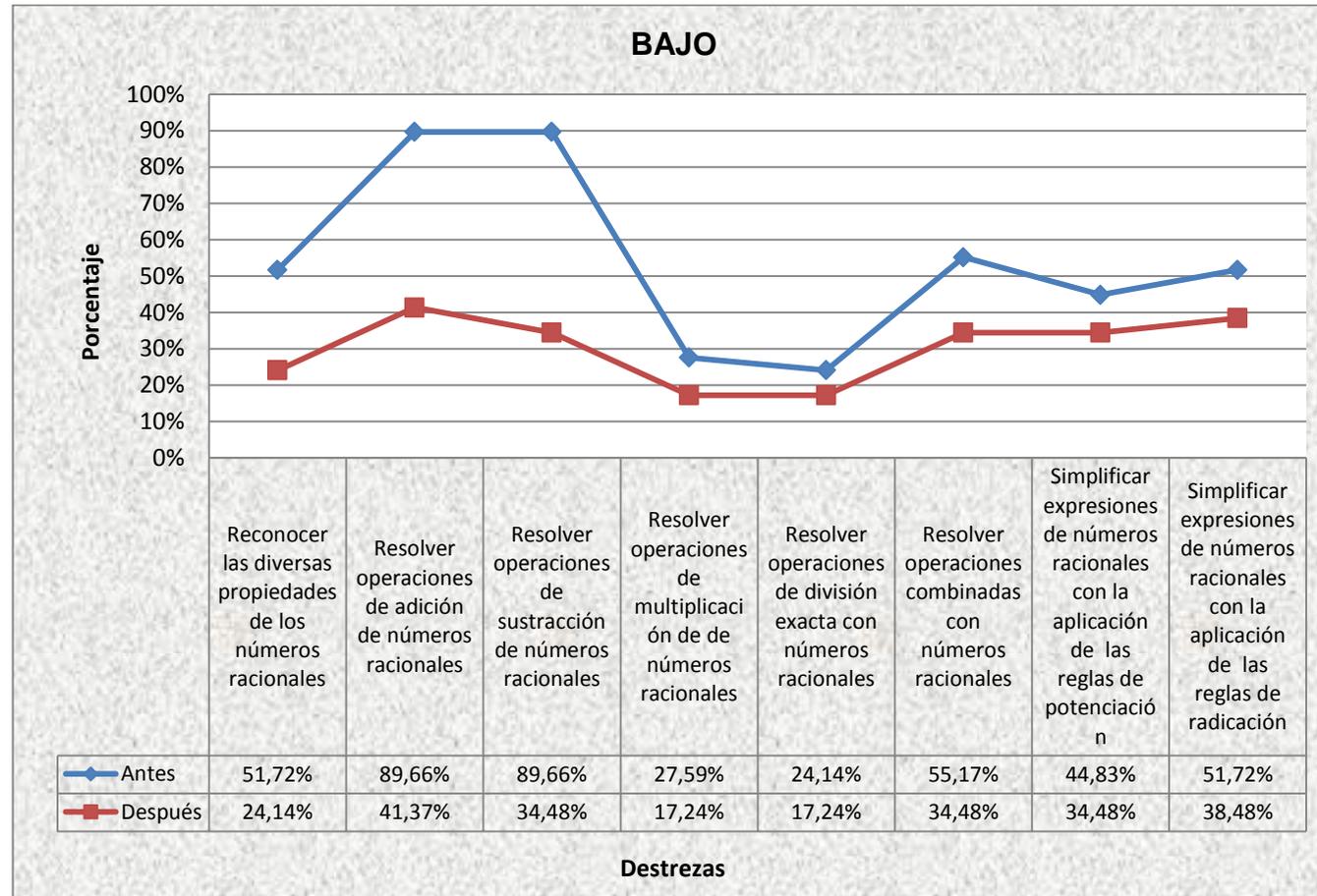


**CUADRO 18**  
**BAJO**

DESTREZAS	BAJO		
	Antes	Después	Diferencia (d)
1. Reconocer las diversas propiedades de los números racionales	51,72%	24,14%	-27,58%
2. Resolver operaciones de adición de números racionales	89,66%	41,37%	-48,29%
3. Resolver operaciones de sustracción de números racionales	89,66%	34,48%	-55,18%
4. Resolver operaciones de multiplicación de números racionales	27,59%	17,24%	-10,35%
5. Resolver operaciones de división exacta con números racionales	24,14%	17,24%	-6,90%
6. Resolver operaciones combinadas con números racionales	55,17%	34,48%	-20,69%
7. Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de potenciación	44,83%	34,48%	-10,35%
8. Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de radicación	51,72%	38,48%	-13,24%
		<b><math>\Sigma d</math></b>	<b>-192,58</b>
		<b>D</b>	<b>-24,07</b>
		<b><math>\sigma</math></b>	<b>18,39</b>
		<b>z</b>	<b>-7,05</b>

**FUENTE:** Intervención a Estudiantes.  
**ELABORACIÓN:** La Investigadora.

**GRÁFICO 16**



## **g. DISCUSIÓN**

### **Objetivo específico 1**

Identificar las principales dificultades que enfrentan las estudiantes en el desarrollo de procesos con operaciones en el bloque numérico.

### **Verificación del objetivo**

Los resultados obtenidos de las entrevistas a docentes y encuestas a estudiantes, muestran que las estudiantes enfrentan algunas dificultades en cuanto al desarrollo de procesos con operaciones en el bloque numérico, las mismas que por un lado afectan el rendimiento académico, aspecto que se torna decisivo en el momento de la promoción de la estudiante al siguiente año de básica; y por otro lado, la estudiante no posee las bases cognitivas necesarias para enfrentar las exigencias de los nuevos conocimientos, aspecto que influye en gran medida en el proceso de la formación secuencial de conocimientos, uno de los requisitos necesarios en el aprendizaje de la Matemática.

Los datos obtenidos en la investigación de campo develan que el 59,80% de las estudiantes investigadas presenta dificultades al momento de realizar operaciones combinadas con números racionales. Adjunto a esta situación la totalidad de los docentes señalan las estudiantes no dominan operaciones básicas con números racionales, tales como: adición, sustracción, multiplicación y división.

El 100 % de los entrevistados señala que los factores que influyen son el bajo nivel de razonamiento lógico y de prerrequisitos, por ello es necesario tomar en cuenta que las operaciones de pensamiento al ser ejecutadas continuamente a través de diversas acciones, mediante actividades utilizando diversos recursos durante el proceso de

enseñanza – aprendizaje ayudan a desarrollar y fortalecer el pensamiento de las estudiantes, logrando mejorar el nivel de aprendizaje en cada una de ellas.

## **Conclusión**

Las principales dificultades que enfrentan las estudiantes del Noveno Año de EGB en el desarrollo de procesos con operaciones en el bloque numérico están relacionadas con contenidos que no dominan tales como operaciones básicas con números racionales, potenciación y radicación debido a factores como el bajo nivel de razonamiento lógico y de prerrequisitos, siendo éste último muy importante, ya que la matemática suele ser jerárquica y acumulativa, de allí la necesidad que las estudiantes estén en la capacidad de realizar confrontaciones entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento. De lo expuesto anteriormente se deduce que la mayoría de las estudiantes de esta Institución Educativa no han desarrollado adecuadamente habilidades intelectuales, las mismas que permiten alcanzar un aprendizaje significativo. De esta manera se da cumplimiento al objetivo específico 1 propuesto en el proyecto.

## **Objetivo específico 2**

Establecer las aproximaciones teóricas que permiten relacionar las operaciones mentales en el proceso de aprendizaje en el bloque numérico con las estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica.

## **Verificación del objetivo**

Los resultados obtenidos de la intervención (Experimento), muestran la estrecha relación que existe entre las operaciones mentales y el proceso

de aprendizaje de las estudiantes, pues no se pretende enseñar a pensar sino más bien en crear espacios y oportunidades para que las estudiantes piensen y examinen su propio pensamiento.

Para verificar la validez del experimento (intervención) se aplica el estadístico de prueba en los resultados obtenidos, y se determina:

Para la valoración ALTO:

$$z = \frac{d - 0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$d = 12,50$$

$$\sigma = 8,02$$

$z > 1,96$ ; ya que  $8,39 > 1,96$ . De lo que se concluye que el tratamiento vale.

Para la valoración MEDIO:

$$z = \frac{d - 0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$d = 12,07$$

$$\sigma = 18,98$$

$z > 1,96$ ; ya que  $3,43 > 1,96$ . Es decir el tratamiento vale.

Para la valoración BAJO:

$$z = \frac{d - 0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$d = -24,07$$

$$\sigma = 18,39$$

$z < -1,96$ ; ya que  $-7,05 < -1,96$ . Se confirma que el tratamiento vale.

Analizados los datos obtenidos se evidencia que en todos los casos los resultados finales fueron mejores que los iniciales. De esta manera se

puede establecer la estrecha relación que existe entre las operaciones mentales y el proceso de aprendizaje de la matemática, puesto que al ejecutar actividades y acciones acompañadas de diversos recursos se desarrolla un pensamiento óptimo en las estudiantes. Además durante la intervención se determinó que:

El análisis permite relacionar los elementos y organizar procedimientos para operar.

La comparación sirve para definir las diferencias y semejanzas entre elementos y procedimientos.

La clasificación permite definir rasgos esenciales al momento del estudio de los conjuntos de números.

La generalización permite deducir propiedades, reglas y secuencias generales para operar.

## **Conclusión**

A través de distintas acciones y actividades donde se utiliza el análisis, la comparación, la clasificación y la generalización como operaciones mentales básicas y fundamentales, las estudiantes mejoran la calidad de aprendizajes, pues éstas permiten que las estudiantes reflexionen antes de aplicar cualquier regla o procedimiento de manera mecánica, a partir de la operaciones mentales las estudiantes abordan el contenido, luego lo procesan y por último lo generalizan, extrayendo así conclusiones que funcionan como principios orientadores para experiencias de aprendizaje posteriores. Con esto se da cumplimiento al objetivo específico 2 planteado en el proyecto.

## **h. CONCLUSIONES**

1. Las principales dificultades que enfrentan las estudiantes del Noveno Año de EGB en el desarrollo de procesos con operaciones en el bloque numérico se relacionan con contenidos de operaciones básicas con números racionales, potenciación y radicación, debido a factores como el bajo nivel de razonamiento y de conocimientos esenciales (prerrequisitos); pues este último influye en gran medida ya que el aprendizaje de la matemática está basado en un proceso de construcción, por tanto depende de saberes previos como el desarrollo de destrezas.
2. Los docentes de Matemática no hacen uso de las diferentes operaciones de pensamiento para realizar acciones y actividades, durante el proceso de aprendizaje de los contenidos del bloque numérico, únicamente se limitan a utilizar el análisis.
3. Los docentes de Matemática utilizan limitados recursos como: libros y cuadernos de trabajo durante el desarrollo de las clases, pues estos recursos no ayudan en gran medida a desarrollar el pensamiento lógico y crítico de las estudiantes, ya que no generan ámbitos de reflexión que permitan potenciar el aprendizaje.

## **i. RECOMENDACIONES**

1. Los docentes de Matemática deben planificar y aplicar actividades que permitan mejorar el nivel de desarrollo de pensamiento de las estudiantes para formar bases cognitivas reales y sólidas que faciliten el aprendizaje.
2. Los docentes de Matemática tienen que desarrollar diversas acciones apoyadas en las operaciones de pensamiento que fortalezcan el desarrollo de pensamiento de las estudiantes.
3. Los docentes de Matemática deben optimizar el uso de recursos adecuados y pertinentes como el tangram, láminas pre elaboradas, carteles entre otros para el desarrollo de las clases de Matemática, para que mediante su manipulación y utilización generen aprendizajes significativos y productivos.

## **PROPUESTA ALTERNATIVA**

### **1. Título:**

Implementación de actividades para potenciar el desarrollo de operaciones de pensamiento en las estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “La Inmaculada”.

### **2. Presentación**

En la Unidad Educativa “La Inmaculada” las actividades con operaciones de pensamiento se desarrollan con muy poca frecuencia, en el mayor de los casos se estimula el desarrollo del análisis, olvidando así las demás como la comparación, síntesis, clasificación y generalización, pues la puesta en práctica de todas las operaciones mentales permite que las estudiantes construyan un aprendizaje significativo. Sin embargo no se da mucha importancia a emplear actividades que ayuden a desarrollar el nivel de pensamiento de las estudiantes.

Una de las conclusiones de esta investigación fue que los docentes no hacen uso de las operaciones de pensamiento para realizar acciones y actividades durante el proceso de aprendizaje de los contenidos del bloque numérico, para lo cual se recomendó que los docentes de Matemática tienen que desarrollar diversas acciones apoyadas en las operaciones de pensamiento que fortalezcan el desarrollo de pensamiento de las estudiantes. A través del trabajo de intervención se evidenció que al trabajar en el aula con diversas acciones aplicando operaciones de pensamiento como parte del proceso de aprendizaje del bloque numérico implica que las estudiantes aprendan a pensar y no más bien en acumular los conocimientos, sino a través de las operaciones mentales procesarlos y vincularlos con su entorno.

Dentro del ámbito educativo, la Matemática ha sido vista como una de las asignaturas que más dificultades ha causado a la población estudiantil, a pesar de los múltiples esfuerzos que los docentes hacen, en la mayoría de los casos no ha sido posible superarlas, pues las estudiantes han terminado con un rendimiento académico bajo o a su vez con un aprendizaje difícilmente transferible para resolver problemas de la vida cotidiana.

En este contexto, la presente propuesta se base en un conjunto de actividades que los docentes de Matemática pueden utilizar en el transcurso del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos del bloque numérico. Cada actividad ha sido diseñada con un determinado propósito y con operaciones de pensamiento apropiadas para su desarrollo, de manera que las estudiantes puedan mejorar el nivel cognitivo y desarrollen un mejor nivel intelectual, pues las actividades propuestas están encaminadas a enseñar a pensar.

### **3. Objetivos**

#### **General:**

Presentar un conjunto de actividades que permiten potenciar el desarrollo de pensamiento en las estudiantes de Noveno Año de EGB.

#### **Específicos:**

- Diseñar actividades con ejercicios de razonamiento en el bloque numérico de Matemática.
- Ejecutar por cada operación de pensamiento actividades que desarrollen procesos cognitivos de las estudiantes.

#### 4. Contenidos

##### Actividad 01

### OPERACIONES ARITMÉTICAS

**Propósito:** Completar operaciones aritméticas.

**Operaciones de pensamiento:** Análisis y síntesis.

1. Revisa el texto que se expone a continuación y completa las operaciones aritméticas.

Al salir del colegio, dos amigas accidentalmente mojaron sus apuntes de Matemática, y al llegar cada una a casa se dieron cuenta que en algunas de las operaciones, varios números se borraron. Intenta ayudar a las amigas a encontrar los números que les faltan en sus apuntes.

$$\begin{array}{r} 137\boxed{\phantom{0}} \\ + 9\boxed{\phantom{0}}\boxed{\phantom{0}}5 \\ \hline 10\boxed{\phantom{0}}60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5\boxed{\phantom{0}}7\boxed{\phantom{0}}9 \\ \times \phantom{00}15 \\ \hline 258\boxed{\phantom{0}}45 \\ 1\boxed{\phantom{0}}3408 \\ \hline 1\boxed{\phantom{0}}92\boxed{\phantom{0}}25 \end{array}$$

#### 2. Responde.

a. ¿En qué te fijaste para empezar a resolver las operaciones?

---

---

b. ¿Qué relacionaste para resolver las operaciones?

---

---

c. Escribe un ejemplo similar al ejercicio planteado.

## Actividad 02

### LA MASCOTA DE MI HERMANO

**Propósito:** Resolver problemas con decimales.

**Operaciones de pensamiento:** Análisis y síntesis.

1. Analiza el siguiente texto y responde a las interrogantes planteadas.



Durante la clase de Matemática, José planteó el siguiente problema: "la mascota de mi hermano nació en abril de 2013; todas las mañanas y las tardes le da 0,35l de leche, 0,500l de agua y come 0,135kg de balanceado.

- a. ¿Qué edad tiene la mascota en diciembre de 2014?

\_\_\_\_\_

- b. ¿Cuántos litros de leche y de agua consume al día?

\_\_\_\_\_

- c. ¿Qué cantidad de balanceado consume al mes?

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué operaciones aritméticas aplicaste para responder cada pregunta?

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

### Actividad 03

#### VERDADES ASOMBROSAS

**Propósito:** Determinar cantidades en función de fracciones que se relacionan.

**Operaciones de pensamiento:** Clasificación.

#### 1. Analiza el siguiente texto y realiza lo que se indica.

Se sabe que cada especie del reino animal duerme diferente cantidad de horas al día, por ejemplo:

La jirafa duerme  $\frac{1}{6}$  parte del día.

El murciélago duerme  $\frac{5}{6}$  del día.

El león duerme  $\frac{2}{3}$  partes del día.

La ardilla duerme  $\frac{7}{12}$  partes del día.

El ratón duerme  $\frac{1}{2}$  día.

El ser humano duerme  $\frac{1}{3}$  partes del día.

Supongamos que todos empiezan el sueño al mismo tiempo y las horas de sueño son continuas.

- Un día tiene \_\_\_\_\_ horas.
- ¿Qué animal despertará primero? \_\_\_\_\_
- ¿Cuál será el último en despertar? \_\_\_\_\_
- ¿Cuál de los animales duerme más? \_\_\_\_\_

#### 2. Escribe el procedimiento que seguiste para obtener las respuestas de las preguntas anteriores.

---

---

#### Actividad 04

### ¡CONOCES ESTAS PALABRAS!

**Propósito:** Establecer semejanzas y diferencias entre un par de palabras.

**Operaciones de pensamiento:** Comparación.

1. Escribe la semejanza y la diferencia los siguientes pares de palabras. Fíjate en el ejemplo.

Palabras	Semejanza	Diferencia
Neurólogo- Pediatra	Ambos son médicos especialistas	El neurólogo es especialista en el sistema nervioso. El pediatra es especialista en las enfermedades del niño
Corazón-Pulmones		
Loja – Zamora		
Círculo – Triángulo		
Números racionales- números irracionales		
Fracciones Propias- fracciones impropias		

## Actividad 05

### APROVECHANDO LAS OFERTAS

**Propósito:** Encontrar el valor de algunos artículos.

**Operaciones de pensamiento:** Comparación

1. Analiza los precios de los siguientes paquetes que se encuentran en oferta. Encuentra el precio de cada artículo.



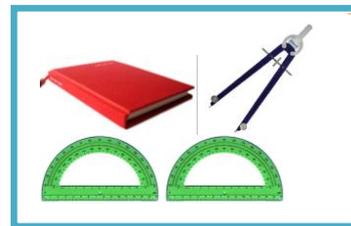
\$ 25,00



\$9,25



\$ 12,00



\$ 7,80

2. Completa las expresiones que se plantean a continuación.

- Un libro cuesta \$ \_\_\_\_\_
- Una compás cuesta \$ \_\_\_\_\_
- Un graduador cuesta \$ \_\_\_\_\_
- Una perforadora cuesta \$ \_\_\_\_\_
- Dos libros, tres graduadores, y dos perforadoras cuestan \$ \_\_\_\_\_
- El artículo más barato es \$ \_\_\_\_\_
- El artículo más caro es \$ \_\_\_\_\_

**Actividad 06**

**DECIMALES**

**Propósito:** Encontrar semejanzas y diferencias entre los decimales.

**Operaciones de pensamiento:** Comparación, análisis.

**1. Identifica las semejanzas y diferencias en estos conjuntos de números.**

<p>2,54</p> <p>0,3612</p> <p>-6,081</p> <p>0,0042</p> <p>-7,625</p>	<p>-0,242424 ...</p> <p>0,1111 ...</p> <p>-2,66666 ...</p> <p>1,303030...</p> <p>7,531531 ...</p>	<p>3,7444 ...</p> <p>-0,5222 ...</p> <p>-6,21818 ...</p> <p>0,2414</p> <p>3,12555...</p>
<b>Decimales exactos</b>	<b>Decimales periódicos puros</b>	<b>Decimales periódicos mixtos</b>

	<b>Semejanzas</b>	<b>Diferencias</b>
Decimales exactos- Decimales periódicos puros		
Decimales exactos - Decimales periódicos mixtos		
Decimales periódicos puros -Decimales periódicos mixtos		

¿Qué concluyes con este ejercicio?

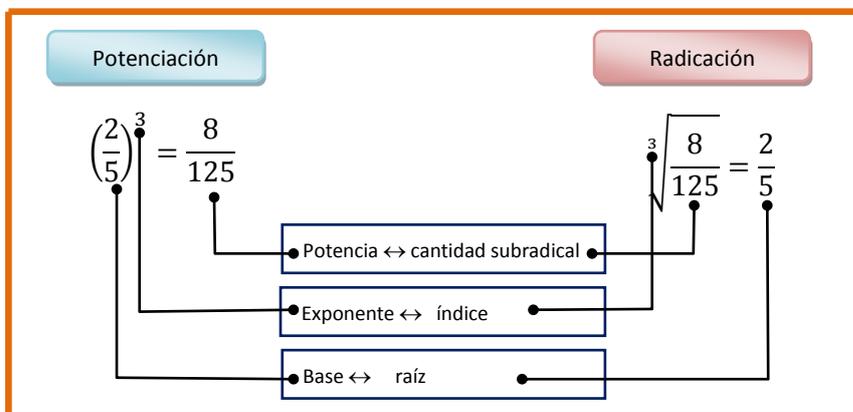
### Actividad 07

## EN BUSCA DE UN CONCEPTO

**Propósito:** Escribir el concepto de radicación en función de la potenciación.

**Operaciones de pensamiento:** Generalización, análisis.

### 1. Observa los términos de la potenciación y la radicación.



### 2. Contesta las siguientes preguntas.

a. ¿Qué relación existe entre la potenciación y la radicación?

---

b. Analiza la ubicación de los términos de las dos operaciones anteriores y escribe una conclusión.

---

c. Mediante el análisis anterior, escribe el concepto de radicación.

---

d. Escribe un ejemplo de potenciación y radicación con un número negativo.

**Actividad 08**

**SERIES INCOMPLETAS**

**Propósito:** Determinar la regla de las sucesiones.

**Operaciones de pensamiento:** Generalización, análisis, comparación.

1. Dadas las siguientes secuencias, determina cuál es la regla de formación. Escribe con tus propias palabras.



2, 5, 8, 11, 14

---

2, 6, 18, 54

---

2. Plantea dos secuencias como las anteriores y pídele a tu compañero que la resuelva.

## 5. Operatividad

Día	Hora	Contenidos	Estrategias metodológicas	Recursos	Responsables	Resultados esperados
Martes 2013/12/10	13:30-14:30	Análisis Síntesis	Conferencia	Marcadores Papelógrafos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Investigadora</li> <li>✓ Director del área de Matemática</li> </ul>	Los docentes proponen actividades que desarrollan y potencian las operaciones de pensamiento de las estudiantes.
Jueves 2013/12/12	14:00-15:00	Comparación Clasificación	Socialización de las actividades propuestas con las respectivas operaciones de pensamiento	Hojas de las actividades propuestas Carteles	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Investigadora</li> <li>✓ Director del área de Matemática</li> </ul>	Los docentes desarrollan actividades relacionadas con la vida cotidiana.
Lunes 2013/12/16	13:30-15:00	Generalización	Simposio	Marcadores Carteles Cuestionario de preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Investigadora</li> <li>✓ Director del área de Matemática</li> </ul>	Los docentes mejoran la enseñanza de la Matemática a través del uso de las operaciones mentales.

## 6. Presupuesto

RUBROS	COSTO
Documentos de apoyo/ copias	10,00
Papelógrafos	2,00
Marcadores de pizarra	5,00
Marcadores permanentes	3,00
Otros	10,00
<b>Total</b>	<b>30,00</b>

## 7. Financiamiento

El costo de los egresos de la propuesta será autofinanciado por la investigadora.

## 8. Evaluación

La evaluación será continua, permanente e integral durante el todo proceso.

A través de un registro de trabajo se llevará la asistencia y participación de los docentes participantes.

## 9. Bibliografía

1. Grupo Santillana (2006). *Desarrollo de pensamiento*. Edit.Grupo Santillana S.A., Ecuador.
2. Grupo Santillana (2012). *Prepárate para la U*. Tomo 9, Edit.Grupo Santillana S.A., Ecuador.

3. Ministerio de Chile. *Inicio de secuencias*. Recuperado en: <[http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-1362\\_recurso\\_pdf.pdf](http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-1362_recurso_pdf.pdf)>[Octubre 15, de 2013]
4. Ministerio de Educación del Ecuador (2011). *Matemática 9, Guía para Docentes*. Primera Edición, Edit. Editogran S.A., Ecuador.
5. Ministerio de Educación del Ecuador (2011). *Matemática 9, Texto para Docentes*. Primera Edición, Edit. Editogran S.A., Ecuador.

## j. BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO, Martha (2003). *Manual básico del docente*, Edit. CULTURAL, España, 3p, 10p.
2. ARAUJO, Betty (2010). *¿Cómo desarrollar destrezas con criterios de desempeño?*, Grupo Santillana S.A. Ecuador, 8p.
3. BEAS, Josefina et al (2000). *Enseñar a pensar para aprender mejor*. Cuarta Edición, Salesianos Impresores S. A, Chile, 70p.
4. BLACIO, Galo (2001). *Didáctica General*. Edit. UTPL. Loja-Ecuador, 20p, 39p.
5. CHAN, María (2006). *Algunas ideas para el diseño de las actividades de aprendizaje*. Recuperado en <[http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/59/59c73ea7-cc3f-4db9e5c347ccb0797b9.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/59/59c73ea7-cc3f-4db9e5c347ccb0797b9.pdf)> [Agosto 12, de 2013]
6. ESPARZA, María. *Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado en <<http://www.upd.edu.mx/librospub/priiorac/baspsic/difa/prma.pdf>> [Julio 12, de 2013]
7. FERNÁNDEZ, J (2013). *Desarrollo de pensamiento matemático en educación infantil*. Recuperado < <http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf> >[Mayo 19, de 2014]
8. FONTAS, Carina et al (2014). *La técnica de los grupos focales en el marco de la investigación socio – cualitativa*. Recuperado en <<http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20campo/profesoras.htm>>[Mayo 19, de 2014]
9. FREILE, Sylvia y SAMANIEGO Pilar (2007). *Matemática 7*. Quito.15p.

10. Grupo El Comercio (2012). *Pensamiento creativo, guía didáctica*. Ecuador. N° 37: 10p.
11. Grupo Santillana (2012). *Desafíos matemática 7*. 2da Edición. Ecuador. 36p, 37p.
12. JIMENO, Manuela. *Las Dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de Primaria: causas, dificultades, casos concretos*. Recuperado en <[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc03/competencias/mates/primaria/Dificultades\\_matematicas%20primaria%20Manuel%20Jimeno.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc03/competencias/mates/primaria/Dificultades_matematicas%20primaria%20Manuel%20Jimeno.pdf)> [Julio 20, de 2013]
13. *Habilidades Básicas de Pensamiento*. Recuperado en <<http://deportes.mx/uabc.mx/cursosdep/claroline/backends/download.php?url=LzltX0hhYmlsaRhZGVzX2Jhc2ljYXNfZGVfcGVuc2FtaWVudG8tMS0ucGRm&cidReset=true&cidReq=4821>> [Junio 25, de 2013]
14. HERRERA, Esperanza (2002). *Psicología del Aprendizaje*. Edit. UTPL, Loja-Ecuador, 20p, 48p.
15. LÁZARO, Adolfo (2013.). *Factores que influyen en el aprendizaje*. Recuperado en: <<http://www.slideshare.net/AdolfoLazaroNava/factores-que-influyen-en-el-aprendizaje>> [Agosto 12, de 2013]
16. LÁZARO, Lourdes (2003). *Refuerzo de matemáticas*. Recuperado en: < <http://books.google.com.ec/books?id=6O4hG2AgN7MC&pg=PA53&lpg=PA53&dq=fraccion+generatriz+de+un+decimal+periodico+puro,+lazarro&source=bl&ots=rIN8W-Wnb5&sig=wiTAyf-UeHtgjilxNA2BwalzYDo&hl=es&sa=X&ei=vft8U8jgOpPjsASeYAw&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=fraccion%20generatriz%20de%20un%20decimal%20periodico%20puro%2C%20lazarro&f=false>> [Mayo 19, de 2014]

17. MARZANO, Robert y PICKERING, Debra (2005). *Dimensiones del Aprendizaje. Manual para el maestro*. Segunda Edición. ITESO, México, 123p.
18. MEDOZA, Félix (2012). *El docente y las actividades extra clase*. Recuperado en <<http://felixmendoza60laesquinadesaber.blogspot.com/2012/10/el-docente-y-las-actividades-extraclase.html>> [Agosto 25, de 2013]
19. Ministerio de Educación del Ecuador (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica*. Ecuador, 23p.
20. Ministerio de Educación del Ecuador (2011). *Matemática 9*. 1era Edición. Edit. Don Bosco. Ecuador. 16p, 18p, 55p.
21. Ministerio de Educación del Ecuador (2008). *Matemática Básica 9*. 1era Edición. Edit. JRL. Ecuador. 2p, 7p.
22. Ministerio de Educación del Ecuador (2011). *Guía para docentes 9*. 1era Edición. Edit. Don Bosco. Ecuador. 18p, 19p.
23. NARANJO, Roció (2011). *Desarrollo de habilidades de pensamiento*. Recuperado en: <<http://www.slideshare.net/aronasan/el-desarrollo-del-pensamiento-6592574>> [Junio 27, de 2013]
24. PEÑALVA, Laura. YSUNZA, Marisa y FERNÁNDEZ, Margarita. *Las matemáticas y el desarrollo de pensamiento lógico*. Recuperado en <[http://dcsh.xoc.uam.mx/congresodcsh/ponencias\\_fin/30sep/GuerreroamDocencia/pensamientologico.pdf](http://dcsh.xoc.uam.mx/congresodcsh/ponencias_fin/30sep/GuerreroamDocencia/pensamientologico.pdf)> [Agosto 25, de 2013]
25. PÉREZ, Alipio (2011). *Didáctica de la matemática*. Segunda Edición, 33p.

26. SANCHEZ, José. (2009). *Matemática 9*. Editorial JRL, Loja Ecuador. 2p.
27. TAPIA, Violeta y LUNA, Jorge (2008). *Procesos Cognitivos y desempeño Lector*. Revista IIPSI, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, Vol.11, N°1. Recuperado en <[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion\\_psicologia/v11\\_n1/pdf/a03.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v11_n1/pdf/a03.pdf)> [Junio 25, de 2013]
28. TOURIÑÁN, José (2011). *Intervención Educativa, Intervención Pedagógica y Educación: La Mirada Pedagógica*. Recuperado en <[https://digitalis.uc.pt/files/previews/51541\\_preview.pdf](https://digitalis.uc.pt/files/previews/51541_preview.pdf)> [Mayo 19, de 2014]
29. Universidad Autónoma de Nuevo León (1997). *Guía del alumno y compilación de lecturas*. Tercera Edición. Fondo Universitario, 38p.

k. ANEXOS



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA  
COMUNICACIÓN

CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS

TEMA:

**“EL DESARROLLO DE OPERACIONES DE PENSAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA INMACULADA” DE LA CIUDAD Y PROVINCIA DE LOJA, PERÍODO LECTIVO 2012-2013. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.”**

Proyecto de tesis previo a la obtención del grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas.

**AUTORA:**

Jenny Isabel Sozoranga Guamán.

**LOJA - ECUADOR  
2013**

## **a. TEMA**

“EL DESARROLLO DE OPERACIONES DE PENSAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA INMACULADA” DE LA CIUDAD Y PROVINCIA DE LOJA, PERÍODO LECTIVO 2012-2013. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.”

## **b. PROBLEMÁTICA**

### **Contexto Institucional**

La Unidad Educativa “La Inmaculada” es un centro de educación inicial, básica y de bachillerato; se encuentra ubicada en la ciudad y provincia de Loja, en las calles Bolívar y Rocafuerte.

La Comunidad de Hermanas de la Caridad ingresó a la ciudad de Loja en el año de 1888, con una escuela de corte y confección. El 17 de noviembre de 1943, siendo el Dr. Abelardo Montalvo, en ese entonces Ministro de Educación, este plantel educativo empezó a funcionar como colegio secundario.

La Unidad Educativa cuenta con Rectorado, Vicerrectorado, Secretaría, Inspección, Consejería Estudiantil, Pastoral, Colecturía. Además tiene Laboratorios de Química, Biología, Ciencias Naturales, Computación; cuenta con una biblioteca, canchas deportivas y un coliseo.

Actualmente en cuanto a la estructura académica: el Rectorado está a cargo de la Dra. Lethy Coronel y el Vicerrectorado bajo la supervisión de la Lic. Melinda Celi. Además el Consejo Ejecutivo está conformado por: Dra. Lethy

Coronel, Lic. Melinda Celi, Sor Ana Bravo, Lic. Marta Loaiza, Lic. Henry González, Lic. Rosa Lavanda.

El plantel educativo cuenta con áreas de: Ciencias Exactas, Experimentales, Ciencias Sociales, Computación, Actividades Prácticas, Lengua y Literatura e Idioma Extranjero.

La Unidad Educativa tiene setenta y ocho profesores, ocho administrativos y mil cuatrocientos ochenta y uno estudiantes.

En este contexto la problemática se ubica en el Noveno Año de Educación General Básica, donde hay ciento treinta y nueve estudiantes distribuidos en cuatro paralelos.

### **Situación actual del problema**

Históricamente la Matemática surge como una herramienta para comprender las relaciones del mundo objetivo, expresándose a través de diversas operaciones, representadas a través de símbolos, lo que permite un conocimiento más objetivo, mediante datos, de los hechos y fenómenos de la realidad natural y social.

Sobre la enseñanza de los contenidos de la Matemática, existen diferentes aproximaciones metodológicas, desde la memorización mecánica de datos y procedimientos hasta las basadas en razonamientos a partir de datos, en ninguno de los casos se descarta la utilización de la memoria como base, sino más bien la diferencia radica en la manera de transmitir el conocimiento y de su evaluación.

En el proceso de la memorización mecánica de procedimientos, lo que se espera como resultado es que el estudiante se apropie de los datos y sus procedimientos expresados en operaciones, evaluando como resultado de aprendizaje la repetición de esos procedimientos y datos llevados a nuevas

ejercitaciones. En el caso de los procedimientos, como base para el razonamiento, en cambio se busca que a partir de datos, operaciones y procedimientos el estudiante pueda enfrentarse para resolver problemas muy relacionados con la cotidianidad.

En los fundamentos teóricos del Currículo Nacional sobre las precisiones de la enseñanza de la Matemática en la Educación General Básica, se precisa justamente el enfoque basado en el desarrollo de pensamiento, donde es el razonamiento inductivo-deductivo la base para el aprendizaje, como operaciones el análisis, la síntesis, la generalización, la clasificación, la comparación. Operaciones de pensamiento con las cuales el estudiante se apropia del nuevo conocimiento, lo aplica en la resolución de problemas extraídos desde la vivencia, es decir, se rompe el proceso de enseñanza lineal y mecánico de contenidos y operaciones aislados de la cotidianidad. Se busca que la Matemática parta de hechos reales desde la vida y se aplica en hechos de la vida, connotando con ello la significatividad en el aprendizaje.

En la enseñanza de la Matemática se mantiene en gran medida el proceso de enseñanza lineal y mecánica, con muy pocas aproximaciones a la vivencia, esto determina que existan muchas dificultades en la apropiación de los contenidos por parte de los estudiantes, lo que se refleja en buena parte en el rendimiento académico en esta asignatura y se convierte, desde el punto del estudiante, en la materia de mayor complejidad para aprender.

En el caso de la población en estudio se detecta esta problemática, de un total de 139, en el primer parcial, en la prueba escrita el 29,49% que corresponde a 41 estudiantes de los 4 paralelos tienen calificaciones entre 5 y 6, mientras que el 38,85% que corresponde a 54 estudiantes tienen calificaciones igual y menores que 4.

En el ponderado al 80% del primer parcial, el 63,31% correspondiente a 83 estudiantes tienen calificaciones entre 5 y 6, mientras que el 25,18% correspondiente a 35 estudiantes tienen calificaciones igual y menor que 4.

En el segundo parcial, en la prueba escrita el 30,22% que corresponde a 42 estudiantes tienen calificaciones entre 5 y 6, en tanto que el 27,34% que corresponde a 38 estudiantes tienen calificaciones igual y menor que 4.

En el ponderado al 80% del segundo parcial, el 56,11% correspondiente a 78 estudiantes tienen calificaciones entre 5 y 6, mientras que 26,62% que corresponde a 37 estudiantes tienen calificaciones igual y menor que 4.

Los datos demuestran que existen muchas dificultades en el aprendizaje, aspecto que se torna decisivo en el momento de la promoción del estudiante al siguiente año de básica, por un lado no cumple el puntaje exigido en el Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), por otro y el más complejo, el estudiante no posee las bases cognitivas necesarios para enfrentar las exigencias de los nuevos conocimientos, aspecto que influye bastante en el proceso de la formación secuencial de conocimientos, uno de los requisitos necesarios en el aprendizaje de la Matemática.

Frente a esta problemática los docentes mediante un diálogo, manifiestan que se debe a que los estudiantes no tienen bases cognitivas que debieron obtenerlas en años anteriores, lo que dificultan su avance y por consiguiente influyen en sus calificaciones. Otro de los aspectos que a criterio de los docentes influye en el rendimiento es el hecho de que los estudiantes no realizan correctamente las operaciones matemáticas básicas con números enteros, racionales, ya que presentan dificultades en cuanto a las tablas de multiplicar y leyes de signos.

Un aspecto que destacan los docentes como factor motivante en los bajos niveles de rendimiento académico de los estudiantes es que el nivel de procesos que utilizan las estudiantes al momento de resolver los problemas

matemáticos es deficiente. Adjunto a esto se suma el bajo nivel de razonamiento lógico y capacidad de conceptualizar de las estudiantes.

En cuanto al proceso metodológico que siguen los docentes para la enseñanza de la Matemática, sostienen que generalmente inician a partir de la experiencia, cuando se trata de un tema conocido para las estudiantes, pero cuando se trata de un tema que las estudiantes no conocen, inician la clase con motivaciones acordes al tema con juegos o dinámicas, cuestionarios, lluvia de ideas, lectura y análisis de un texto.

Luego empiezan con la construcción del conocimiento en base al análisis, seguidamente hacen la aplicación de ejercicios y por último se aplica el refuerzo. También realizan trabajos individuales o grupales de dos a tres estudiantes como máximo.

En lo que respecta a los procedimientos que realizan para trabajar a nivel de extra clase, los docentes afirman que envían tareas de 4 a 5 ejercicios según el nivel de conocimiento, luego realizan la revisión del cumplimiento de las tareas complementándolo con el desarrollo dirigido, basándose en la técnica ensayo-error. Además las tareas enviadas son respectivamente evaluadas.

Por lo expuesto, se pueden aproximar conclusiones en el sentido de que unos de los factores que influyen en el rendimiento académico, se relaciona con el limitado nivel desarrollo de pensamiento a través del razonamiento lógico y la utilización de operaciones de pensamiento, prevalece el aprendizaje con procedimientos lineales, memorísticos y repetitivos. De ahí que se formulan las siguientes preguntas que orientan el presente trabajo de investigación:

### **Pregunta General:**

¿Cómo se pueden mejorar los niveles de aprendizaje del bloque numérico en Matemática con las estudiantes del Noveno Año de Educación Básica?

### **Preguntas complementarias:**

¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan las estudiantes en el desarrollo de procesos operativos en el bloque numérico?

¿Qué principios teóricos fundamentan la relación entre aprendizajes y operaciones de pensamiento como procesos dialécticos que posibilitan la apropiación objetiva de los conocimientos?

¿Qué acciones se pueden diseñar para la enseñanza de los contenidos del bloque numérico, apoyadas en operaciones de pensamiento como el análisis, comparación y generalización?

¿Qué diferencias se pueden establecer entre los niveles iniciales y avanzados en el aprendizaje, a partir de la aplicación de operaciones de pensamiento?

### **c. JUSTIFICACIÓN**

La presente etapa histórica caracterizada por la gran producción del conocimiento, requiere de los estudiantes nuevas competencias relacionadas principalmente con la asimilación y luego con el uso del conocimiento, no se justifica una acumulación sin sentido, sin una meta definida. Las características determinan nuevos dominios, muchas operaciones de pensamiento coherentes en relación a la naturaleza de los conocimientos, a los objetivos, a los contextos, a las metas.

La Matemática se convierte, en este contexto, en una de las herramientas fundamentales para la comprensión y uso del conocimiento, por lo que debe, ante todo, ensayar diferentes estrategias que posibiliten su aprendizaje en mayores niveles en los diferentes años de educación, lo que permite desarrollar el pensamiento lógico desde la Matemática, como una herramienta para el razonamiento, proceso válido para aprender.

La presente investigación se orienta a desarrollar operaciones de pensamiento como estrategias y herramientas válidas para el aprendizaje de los contenidos del bloque numérico en la asignatura de Matemática, que permiten sostenibilidad durante toda la vida, y se conviertan en bases cognitivas reales y objetivas para la asimilación de los nuevos conocimientos.

Se aplica acciones donde se utiliza el análisis, la comparación y la generalización, como operaciones básicas y fundamentales, a partir de las cuales, el estudiante aborda el contenido, lo procesa y luego lo generaliza, extrayendo conclusiones que funcionan como principios orientadores para experiencias de aprendizaje posteriores. Se valida las acciones, los procedimientos, las operaciones y los resultados obtenidos, mediante trabajo de aplicación con diferentes casos.

Los resultados del trabajo de investigación obtenidos, permitirán aportar a los docentes del área de Matemática, con instrumentos y sus correspondientes procedimientos, que puedan ser aplicados en la cotidianidad del aula, en relación a las exigencias cognitivas de los contenidos del bloque numérico.

Para su desarrollo se cuenta con referentes teóricos importantes ubicados en varias fuentes bibliográficas, además existe el apoyo de los directivos, estudiantes y padres de familia de la institución, se cuenta con la formación

de la investigadora en la especialidad, existe el tiempo disponible tanto para el trabajo de campo como para la elaboración del informe.

Los impactos que se esperan es que se desarrollen habilidades intelectuales en las estudiantes, que permitan obtener mejores resultados de aprendizaje, expresados en mejores niveles de rendimiento académico, evidenciados a través de las calificaciones, cumpliendo con ello las exigencias del Ministerio de Educación planteadas en los indicadores esenciales de evaluación para la asignatura de Matemática en el Bloque Numérico y en los Estándares Educativos Nacionales.

#### **d. OBJETIVOS**

##### **GENERAL**

Determinar cómo mejorar las operaciones de pensamiento para el aprendizaje, con sentido y significación, de los contenidos del bloque numérico en las estudiantes de Noveno Año de EGB, de la Unidad Educativa “La Inmaculada” de la ciudad y provincia de Loja, período lectivo 2012 - 2013.

##### **ESPECÍFICOS**

1. Identificar las principales dificultades que enfrentan las estudiantes en el desarrollo de procesos con operaciones en el bloque numérico.
2. Establecer las aproximaciones teóricas que permiten relacionar las operaciones mentales en el proceso de aprendizaje en el bloque numérico con las estudiantes del Noveno Año de EGB.
3. Implementar un sistema de acciones con operaciones mentales en los contenidos correspondientes al bloque numérico del Noveno Año de EGB.

## **e. MARCO TEÓRICO**

La revista de investigación de psicología IIPSI expone un estudio realizado a una muestra de 258 alumnos de ambos sexos de segundos a quintos grados de educación secundaria de centros educativos particulares de clase B en Lima, cuyo objetivo fue analizar los procesos mentales en términos de operaciones de pensamiento y funciones cognitivas basados en la teoría de Feuerstein y colaboradores, los mismos que han elaborado una taxonomía de operaciones de pensamiento definidas como las acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, por las cuales se elabora la información procedente de fuentes externas e internas. Estas operaciones en términos formales se refieren a las manipulaciones y combinaciones mentales de representaciones internas de carácter simbólico (imágenes, conceptos, palabras, etc.). Las operaciones mentales unidas de modo coherente son organizadas en estructuras de conocimiento y dan como resultado la estructura mental de la persona.

Louis Raths y otros en su libro “Cómo Enseñar a Pensar. Teoría y Aplicación”, destacan las operaciones de pensamiento tales como: comparar, resumir, observar, clasificar, interpretar, formular hipótesis, tomar decisiones, etc. Y afirman que pueden emplearse para formar hábitos de indagación reflexiva que, al enriquecer la experiencia de la juventud, contribuirán sin duda a la madurez de las nuevas generaciones, puesto que la vida del individuo se halla íntimamente relacionada con el desarrollo de los procesos intelectuales. Los autores relacionan la falta de experiencias en el pensar con muchos aspectos de la conducta de niños y jóvenes. No pretenden que se pueda o deba enseñar a pensar, pero muestran que sí es posible y necesario proporcionar oportunidades para pensar y examinar el propio pensamiento.

## **Operaciones del pensamiento**

Es cotidiano escuchar la palabra ¡Piensa! a modo de amonestación en los padres y principalmente, en los docentes. Por supuesto, es más fácil recomendarle a la gente que piense, que decirle cómo hacerlo (León, 2006). De hecho todos los seres humanos pensamos, sin embargo la importancia radica en “saber pensar”, pues esto constituye un verdadero desafío para la humanidad; es evidente que tanto padres como docentes debemos convertirnos en puntos de apoyo y sobre todo estar empeñados por ayudar a estimular el desarrollo del pensamiento en nuestros jóvenes de manera pertinente.

¡Déjame pensar! ¡Estoy pensando! ¡Tengo que pensar!, son expresiones que escuchamos diariamente en nuestro entorno. Todas estas se dirigen al mismo objetivo “pensar”. Sin embargo surge un dilema y es que en realidad muchas veces ni siquiera podemos plasmar un concepto de pensar. Según Raths: pensar implica una forma de enfrentar una situación nueva. Pensar significa examinar las alternativas existentes y tratar, a veces, de ensayar nuevas. El pensar trata de un hábito práctico que puede conservarse.

Como docentes tenemos la responsabilidad de ayudar a nuestros estudiantes desde los primeros años de educación a desarrollar en ellos el pensamiento, brindándoles oportunidades que les permitan potenciarlo de manera adecuada. Si el sistema educativo es rico en experiencias y operaciones que enseñen a pensar, sin duda, como lo afirma Raths, se desarrollará un tipo de estudiante que será más cauto y sagaz al abrir juicio y al sacar conclusiones. Probablemente su visión de vida será más rica en experiencia y en lugar de mostrarse resistentes a enfrentar los problemas, los abordarán con certeza y energía.

Es importante que nuestros estudiantes lleguen a ser buenos pensadores, de acuerdo con González (2010), las razones por la que los docentes debemos enseñar a pensar son:

1. Porque quienes piensan bien, analizan, profundizan en los temas sometidos a su consideración y en las causas de las circunstancias vitales en que se encuentran, tienen mayores oportunidades de éxito en la vida. Más aún hoy en que muchos empleadores buscan empleados con capacidades para investigar, evaluar y proyectar que sólo son alcanzables mediante el ejercicio de pensamiento.
2. Pensar bien es desarrollar el pensamiento crítico, lo que ayuda a formarse opinión sobre los hechos públicos, sobre lo que ocurre en la sociedad en que nos desenvolvemos, lo que nos convierte en mejores ciudadanos, dotados de mayores posibilidades de aportar a dicha sociedad.
3. Una tercera y última razón para enseñar a pensar bien es que, tal vez, el irracional comportamiento humano que nos ha llevado a un estado de cosas en que es necesario revertir tantos malos para recobrar la paz, los equilibrios ecológicos, etc., se deban a generaciones que no lograron comprender el rumbo que estaban tomando las cosas. Si enseñamos a nuestros estudiantes a pensar bien, tal vez haya esperanza para este planeta.

En la vida nos vamos enfrentando a diferentes situaciones en las cuales debemos poner en juego una gran diversidad de “acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, en función de las cuales llevamos a cabo la elaboración de la información que recibimos”(Feuerstein, 1980, citado por Talerico y Chizas). Dichas acciones se denominan **operaciones de pensamiento**. Estas operaciones permiten que los estudiantes construyan un aprendizaje significativo, a partir de lo más elemental a lo complejo, además ayudan a que ellos asimilen los conceptos evidenciándolos en la cotidianidad.

En el ámbito educativo, particularmente en la clase de Matemática, consideramos las siguientes operaciones como propias de pensamiento en

el sentido de que su empleo despierta y produce nuevamente al pensamiento.

## **Análisis**

A lo largo de nuestra vida nos encontramos bombardeados por una amplia gama de información, ya sea de internet, publicidad, programas de radio y de televisión. Toda esta información debe ser evaluada por quienes la reciben ya que puede resultar tendenciosa, dudosa o falsa. La manera en que podemos discernir dicha información es mediante el análisis.

Sánchez (2010), afirma que el análisis “es un proceso u operación del pensamiento que implica la descomposición o división de objetos, situaciones o ideas en las partes que lo constituyen. Es un proceso sistemático y organizado que facilita la comprensión del mundo que nos rodea”. Dicho de forma similar según Jiménez(2004), “el análisis consiste en la separación de los elementos que forman un todo; es una descomposición de la imagen, es un proceso activo”.

Esta operación del pensamiento permite que los estudiantes vayan descubriendo minuciosamente cómo está estructurado el objeto en estudio. Por esto se dice que durante el análisis “la mente descompone y separa las partes de un todo para advertir la estructura del objeto, discriminando sus componentes y describiendo las relaciones que pueden existir tanto entre los diversos elementos como entre cada elemento particular y el conjunto estructural total. (Bolívar y Ríos, 2007)”.

Al momento de realizar el análisis debemos recordar que éste depende del propósito que se desea lograr; a veces nos interesará separar el todo en sus partes constitutivas y otras profundizar más el conocimiento acerca del objeto investigado (podemos analizar sus funciones, relaciones y operaciones). De esta manera el estudiante potenciará y ejercitará su

capacidad de extraer, distinguir, relacionar e interpretar las diferentes partes del objeto indagado.

El análisis tiene algunas funciones, de acuerdo con Abad y Bailón (2007), éstas son:

- Desintegrar, descomponer el todo en sus partes.
- Estudiar en forma intensiva cada uno de los elementos, establecer los nexos y relaciones entre las partes y el todo.

Las principales ventajas al realizar el análisis de algún objeto, situación o idea, según la Revista EducAcción (2012), son:

- Desarrolla capacidades vinculadas a inferencias, comprensiones, comparaciones, clasificaciones, argumentaciones, y evaluación.
- En el curso del análisis, el pensamiento va de lo complejo a lo simple, de lo casual a lo necesario, de la multiplicidad a la unidad.

Para realizar el análisis podemos emplear el procedimiento expuesto a continuación:

1. Identificar el propósito del análisis, es decir, debemos definir el objetivo.
2. Definir o establecer los criterios del análisis.
3. Seleccionar individualmente los criterios.
4. Separar el todo en sus partes o elementos de acuerdo con los criterios seleccionados.
5. Verificar el proceso.

## **Comparación**

La observación siempre nos conduce a la comparación. Esta última para Basualdo (2001) “es una operación de pensamiento de suma importancia.

No sólo sirve para captar la relación existente entre dos o más objetos o variables, sino también para comprender mejor cada uno de ellos”.

“En la comparación, se establecen semejanzas y diferencias entre las características de dos objetos o situaciones (Castañeda, 2007)”. Cuando comparamos examinamos procesos, objetos, situaciones, ideas, etc., tratando de descubrir sus interrelaciones, en que se parecen (semejanzas o similitudes) o en qué se distinguen (diferencias).

Raths en ‘Las Operaciones de Pensamiento’ afirma que “dar oportunidad para comparar es importante en todos los niveles de educación escolar. El comparar implica abstraer y retener mentalmente la abstracción, mientras se está atento en los objetos de comparación”. De esta manera podemos estimular el pensamiento, ya que al momento de comparar el estudiante fija su atención en los detalles o características de los objetos observados, desarrollando el criterio de discriminación; además discerniendo las semejanzas y las diferencias.

No se debe confundir el concepto equiparar con comparar. Cuando se equiparan las cosas se dice que son iguales o idénticas, se destacan las semejanzas. Cuando las comparamos, decimos que hay analogías y diferencias. Cuando oponemos las cosas entre sí, solo nos concentramos en las diferencias. Si comparamos podemos ver que las analogías y las identidades son diferenciables. Al comparar, vemos a veces, que las diferencias son más numerosas o más concluyentes que las semejanzas.

Si las diferencias superan a las semejanzas decimos esto es completamente diferente. Si las analogías son más numerosas decimos “es lo mismo, no hay diferencia entre ellas”. Para comparar es necesario extraer primeramente las semejanzas, luego las diferencias (V Módulo de estrategias de aprendizaje). Como producto de la comparación se puede

generalizar y particularizar; el primero se realiza al momento de establecer las semejanzas y el segundo cuando establecemos las diferencias.

Según Ruiz (1998): “la comparación, nos brinda un magnífico camino del cual podemos obtener un conocimiento más exacto y completo de las cosas, de tal manera que llegado el momento, la mente de la persona, así entrenada no acepte conocimientos superficiales o simplemente mecanizados”. A través de la comparación los docentes debemos desarrollar en los estudiantes patrones de discernimiento, ya que éstos les ayudarán a emitir sus propios juicios adecuadamente; de acuerdo a la cantidad y calidad de experiencia adquiridas durante esta operación mental la capacidad de tomar decisiones sabias mejorará.

### **Características de las diferencias y semejanzas**

Según Peña Verónica en su ‘Guía de estudio de la asignatura desarrollo de habilidades de pensamiento’ establece:

#### **Características de las diferencias**

La identificación de diferencia es:

- Una extensión de la observación que consiste en identificar a las características en que difieren dos o más objetos o situaciones.
- La base de la discriminación.
- Una etapa esencial de la definición de la mayoría de los procesos básicos de pensamiento que se estudian en este curso.
- Las diferencias entre dos objetos o situaciones siempre son absolutas.

## **Características de las semejanzas**

- Las semejanzas se refieren a las características idénticas o similares de objetos o situaciones.
- Las variables permiten identificar pares de características semejantes.
- Las semejanzas pueden ser absolutas o relativas.
- Las semejanzas absolutas corresponden a la identidad de las características y las relativas a la similitud entre dos características comparadas con una tercera que presenta mayores diferencias con respecto a las dos primeras.
- Las semejanzas pueden ser intrínsecas o propias de los objetos comparados, y funcionales o inherentes a las funciones que realizan los objetos.
- Las semejanzas entre dos o más objetos o situaciones pueden estar implícitas o sobreentendidas.

Existen diversas formas para enseñar a comparar, la Revista EducAcción (2010), nos presenta un procedimiento donde hay que realizar los siguientes pasos:

1. Observar cuidadosamente cada objeto o fenómeno. Describir sus características principales y también sus detalles.
2. Descubrir las relaciones que existen entre los objetos o fenómenos observados. Estas relaciones se dan en base a sus semejanzas (en qué se parecen) o a sus diferencias (en qué se distinguen).
3. Se pueden hacer comparaciones cualitativas cuando se refieren a características o propiedades naturales del objeto que lo distinguen de otros. Por ejemplo: consistencia, olor, sabor, etc.
4. En cambio las comparaciones cuantitativas expresan los objetos o fenómenos, a través de cantidades o medidas como peso, longitud, temperatura.

5. Elaborar una síntesis en una tabla, resumiendo las características comparadas más importantes.
6. Finalmente, se requiere establecer conclusiones que permitan determinar si los estudiantes lograron obtener una comprensión cabal.

Luego de realizar la comparación es importante revisar si se cometió algún error durante el proceso, según Beas et al (2000), afirma que los errores que se cometen al comparar son:

1. Exploración poco sistemática y profunda de los datos. Inicio rápido e impreciso.
2. Pocas semejanzas y diferencias. Las más evidentes y superficiales.
3. Dificultad para establecer la categoría y completar las características en relación a ella.
4. No se establece la comparación de acuerdo a un propósito.
5. Poca flexibilidad para cambiar de categorías cuando el propósito así lo requiere.
6. Inexistencia o pobreza de las conclusiones.
7. Tendencia a sacar conclusiones que no se apoyan en las categorías preestablecidas.

## **Generalización**

Arguelles y Nagles, afirman que “una generalización es básicamente una idea que nace al relacionar dos o más conceptos con el propósito de expresar algo sobre un objeto, situación o fenómeno particular y que en alguna medida se puede aplicar en forma universal en sus respectivos campos”. En cambio Rocha, et al en ‘pensamiento’ afirma que “la generalización es la separación mental de lo general en los objetos y fenómenos de la realidad, y basándose en ella, es su unificación mental”.

Para León (2006), generalizar “consiste en abstraer lo esencial en una clase de objeto de tal suerte que sea válido a otros de las mismas clases porque no son conocidos”. Es decir durante esta operación mental “tomamos todas las cualidades así abstraídas y afirmamos que en ellas se encuentran todos y cada uno de los ejemplares que forman la clase (Velázquez, 2001)”.

La Revista EducAcción (2010), afirma que “la generalización permite determinar que tienen en común los objetos de un grupo, para luego sacar una conclusión y construir un concepto general a partir de los casos aislados”. Los docentes no debemos olvidar que para realizar esta operación mental hay que ser observadores y analíticos, además se debe potenciar la comparación ya que ésta se constituye en una premisa para la generalización al momento que establecemos las características comunes de un conjunto de objetos.

Posteriormente la generalización, permitirá, formar conceptos, señalar conclusiones, ofrecer síntesis, y conducir a procesos de abstracción. Aquí el docente deberá evaluar las conclusiones y reconocer si las generalizaciones se formularon adecuadamente.

La generalización conduce a aplicar los elementos o propiedades concretas y aisladas que son comunes a varios objetos diversos y crear conceptos como distancia, calor, etc. Estos conceptos a su vez se enlazan con palabras, lo que nos permite operar con ellas en los procesos mentales (Rodríguez, 2005).

Los principios, las fórmulas, las leyes, las conclusiones, las reglas, son generalizaciones que una vez que hayan sido cabalmente entendidos es posible utilizarlas y aplicarlas en nuevas situaciones.

Según la Revista EducAcción (2010), los pasos para generalizar son:

- Escoger un conjunto de objetos o fenómenos e identificar todos los atributos esenciales pero comunes y frecuentes; es decir, lo que ocurre en casi todos los casos.
- No tomar en cuenta pequeñas excepciones y detalles particulares.
- Formar un concepto global con los atributos semejantes, dicho concepto general tendrá un nivel más alto que los ejemplos específicos.
- Intentar que la generalización sea comprobada en situaciones prácticas.

### **El Área de Matemática en el Currículo Nacional de la Educación General Básica**

La Matemática ha mantenido y mantiene una posición de privilegio en la educación escolar, por su esencial contribución a la formación integral del niño, desde diferentes planos: instrumental, intelectual, comunicativo, cultural, lúdico, recreativo e histórico (Araujo, 2010). De allí nace la necesidad tanto de docentes como de estudiantes, los primeros por enseñarlas y los segundos por aprenderlas.

Por esto, la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (2010), en cuanto a la importancia de enseñar y aprender Matemática, afirma que la sociedad del tercer milenio en la cual vivimos, es de cambios acelerados en el campo de la ciencia y tecnología: los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar la Matemática evolucionan constantemente; por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de la Matemática deben estar enfocados en el desarrollo de las destrezas necesarias para que el estudiantado sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y creativo.

El área de Matemática se estructura en cinco bloques curriculares que son:

- Bloque de relaciones y funciones
- Bloque numérico
- Bloque geométrico
- Bloque de medida
- Bloque de estadística y probabilidad

### **Bloque numérico**

En este bloque se analizan los números y los sistemas numéricos, las formas de representarlos, las relaciones entre los números y los sistemas numéricos, comprender el significado de las operaciones y como se relacionan entre sí, además de calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables (Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010).

### **Bloque Numérico de Noveno año de Educación General Básica**

Según la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010, afirma: que en el bloque curricular numérico de noveno año de Educación General Básica las destrezas con criterios de desempeño son:

- Leer y escribir **números racionales e irracionales** de acuerdo con su definición. (C,A)
- Representar **números racionales** en notación decimal y fraccionaria. (P)
- Representar gráficamente **números irracionales** con el uso de la escala adecuada. (P, A)
- Ordenar y comparar **números irracionales**. (C)
- Simplificar expresiones de **números reales** con la aplicación de operaciones básicas. (P, A)
- Resolver **operaciones combinadas** de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números racionales. (P,A)

- Resolver **operaciones combinadas** de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números irracionales. (P, A)
- Simplificar expresiones de **números racionales** con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A)
- Resolver las **cuatro operaciones** básicas con números reales. (P, A)
- Simplificar expresiones de **números reales con exponentes negativos** con la aplicación de las reglas de potenciación y radicación. (P, A)

Las letras **(C)**, **(P)**, **(A)** se las utiliza para referirse a cada una de las macrodestrezas: comprensión de conceptos **(C)**, conocimientos de procesos **(P)**, aplicación en la práctica **(A)**.

En la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (2010), menciona que para ingresar al estudio del bloque numérico en noveno año: es importante revisar los conocimientos previos de sus estudiantes acerca de las propiedades de los números enteros y sus operaciones, y al concatenar este contenido con el correspondiente al noveno año de Educación General Básica, revisamos los números racionales e irracionales, al igual que las operaciones con los mismos. Al trabajar con los números racionales e irracionales, se completa el trabajo con los números reales. Las dificultades que con frecuencia se encuentran los estudiantes con los números racionales es la expresión de estos en notación fraccionaria, en especial de los decimales repetitivos e infinitos. El proceso de conversión de racionales repetitivos e infinitos de notación decimal a notación fraccionaria requiere del uso de variables; por esta razón, no será posible hacerlo antes de que el estudiantado maneje la resolución de ecuaciones y el trabajo con polinomios.

En este bloque un tema que resulta de gran relevancia es la graficación de números irracionales con radicales. Sin embargo, para hacerlo, el estudiante requiere haber aprendido el teorema de Pitágoras que esta detallado en el bloque de Geometría.

## Números Racionales

Los números racionales acompañan al ser humano desde las primeras aplicaciones de conocimientos matemáticos. Los babilonios y los egipcios manejaban fracciones con denominadores unitarios ( $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ...) y otras sencillas como  $2/3$ , y calculaban a través de tablas. Este uso era empírico y su origen era la necesidad de resolver problemas prácticos (Grupo Santillana, 2010).

La importancia de los números racionales está en que sin la existencia de ellos sería imposible tratar de expresar que la unidad se puede dividir en partes iguales y que podemos de esas partes tomar una cantidad, según se requiera.

Los números racionales se los puede representar con fracciones y se los llama fraccionarios o quebrados. Sin embargo los números racionales también pueden ser representados como decimales.

El conjunto de los números racionales se lo denota con la letra  $\mathbb{Q}$ , que significa “**Quotient**” de cociente.

Los números racionales, son el conjunto de números enteros y números fraccionarios, es decir los números racionales pueden ser expresados como el cociente entre dos números enteros.

### Concepto de números racionales

Se denomina conjunto de números racionales, al conjunto formado por los números que pueden representarse como  $a/b$ , en donde  $a$  y  $b$  pertenecen a los números enteros y  $b \neq 0$ .

## Números racionales en notación decimal y fraccionaria

Los números racionales dependiendo de su expresión decimal, son:

- **Los números racionales limitados o decimales exactos**, en su representación decimal tiene un número determinado y fijo de cifras.
- **Los números racionales periódicos o decimales infinitos**, en su representación decimal tienen un número ilimitado de cifras.

Hay dos tipos de números racionales periódicos:

- a. Los periódicos puros**, cuando un número, o grupo de números, se repite ilimitadamente, desde el primer decimal.
- b. Los periódicos mixtos**, un número o grupo de números se repite ilimitadamente a partir del segundo o posterior decimal.

## Números Irracionales

### Concepto de número irracional

El concepto de números irracionales proviene de la Escuela Pitagórica, que descubrió la existencia de números irracionales, es decir que no eran enteros ni racionales como fracciones. Esta escuela, los llamó en primer lugar números inconmensurables.

Los números irracionales surgen por la imposibilidad de resolver en el conjunto de los racionales ( $\mathbb{Q}$ ) ciertos problemas. Por ejemplo, se quiere calcular la longitud de la diagonal de un cuadrado de lado 1, esto no es posible hacerlo en el conjunto de los números racionales, aplicando el Teorema de Pitágoras.

Los números irracionales (**I**) se caracterizan porque sus cifras decimales son infinitas y no-periódicas.

## **Números Reales**

El conjunto de los números reales está formado por la unión de los números racionales e irracionales, y se los designa con **R**.

Con los números reales podemos realizar las mismas operaciones que hacíamos con los números racionales: sumar, restar, multiplicar y dividir (excepto por el cero) y se siguen manteniendo las mismas propiedades.

También podemos extraer raíces de cualquier índice (salvo raíces de índice par de números negativos) y el resultado sigue siendo un número real. Eso no ocurría con los números racionales.

## **Operaciones combinadas con las cuatro operaciones básicas**

Cuando vamos a realizar operaciones con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, debemos hacerlo en el siguiente orden:

1. Efectuar las operaciones que hay en el interior de los paréntesis, corchetes y llaves.
2. Realizar las multiplicaciones, las divisiones y simplificar si es posible los resultados intermedios.
3. Realizar las sumas, restas y simplificar si es posible el resultado obtenido.

## **f. METODOLOGÍA**

### **Tipo de investigación**

La presente investigación por sus características, es de tipo descriptivo y explicativo, ya que a partir de la descripción de datos que configuran el

problema, mediante procesos de aplicación se explican las relaciones de causa efecto entre las operaciones de pensamiento y los niveles de aprendizaje.

### **Población:**

El universo de la investigación es de 2 docentes de matemática; y 139 estudiantes de noveno año de EGB, distribuidos de la siguiente manera:

#### **Estudiantes de Noveno Año de EGB**

<b>Noveno Año de EGB</b>	
<b>Paralelos</b>	<b>N° de Estudiantes</b>
A	35
B	35
C	35
D	34
<b>Total</b>	<b>139</b>

**Fuente:** Secretaría de la Unidad Educativa "La Inmaculada"  
**Elaboración:** La Investigadora.

### **Muestra:**

En el caso de los estudiantes se extrajo una muestra bajo la siguiente fórmula:

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

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

$\sigma$  = desviación estándar

Z = valor obtenido entre niveles de confianza

e = límite aceptable de error muestral

## Cálculo de la muestra aplicando la fórmula

✍ Estudiantes

$$N = 139$$

$$\sigma = 0,5$$

$$Z = 95\% = 1,96$$

$$e = 0,05$$

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5^2 \times 139}{0,05^2(139 - 1) + 1,96^2 \times 0,5^2}$$

$$n = \frac{133,4956}{1,3054} = \mathbf{102}$$

Por consiguiente se trabajará con una muestra de 102 estudiantes.

### Métodos:

**Inductivo.-** Permite partir de los datos del diagnóstico, relacionados con las dificultades de las estudiantes, las opiniones de los docentes, resultado de sus valoraciones, con lo que permite tener una visión empírica de los hechos, a partir de la cual se aproximan explicaciones teóricas e instrumentaciones.

**Deductivo.-** Permite tomar aportes teóricos de diferentes teorías, tomados como principios que explican la relación entre aprendizaje y operaciones del pensamiento, partir de lo cual se diseñan las acciones que son objeto de experimentación y posterior validación y generalización.

**Analítico.-** Posibilita la desestructuración del todo relacionado con las operaciones de pensamiento en el aprendizaje de la Matemática, comprender la relación entre análisis, comparación y generalización como

unidades dialécticas que permiten diversas operaciones que facilitan la asimilación de conocimientos.

**Sintético.-** Aporta con las conclusiones que a partir del análisis se van determinando, producto de la interrelación entre operación y procedimiento, permite generalizar a través de conclusiones, aportando con nuevos referentes válidos para el uso de las operaciones de pensamiento en el proceso de aprendizaje de las estudiantes.

### **Técnicas:**

**Entrevista.-** Se aplicará a 2 docentes de la asignatura de Matemática, relacionada con los procedimientos metodológicos desarrollados para la enseñanza de la Matemática, las valoraciones respecto de los factores relacionados con los bajos niveles de rendimiento académico de las estudiantes.

**Encuesta.-** Se aplicará a 102 estudiantes con el propósito de identificar los niveles de complejidad en sus aprendizajes, los niveles de operaciones mentales que desarrollan en sus aprendizajes, los procedimientos utilizados para el desarrollo de sus actividades extra clase.

**Experimento.-** Se trabajará con un grupo focal base de 29 estudiantes, mediante la modalidad de talleres pedagógicos, se elaborarán guías con sus correspondientes acciones, operaciones de pensamiento y sus respectivos contenidos. Se trabajará en jornadas extra clase durante la tarde. En el transcurso del experimento se realizarán evaluaciones de avances, reajustes. Al finalizar el proceso de aplicación se evaluarán los resultados obtenidos.

La valoración se realizará comparando los resultados iniciales previos a la aplicación y los obtenidos al cierre de la misma, a partir del análisis se

establecerán generalizaciones, las cuales sirven como pautas para elaborar las conclusiones y las recomendaciones producto de la investigación.

### **Procedimientos**

Como procedimientos para el desarrollo de la presente investigación, inicialmente se aplicarán las entrevistas a docentes y las encuestas a los estudiantes, para obtener datos que permitan configurar las construcciones teóricas donde se relaciona el aprendizaje como resultados de las operaciones de pensamiento.

Se diseñan instrumentos con sus respectivas acciones, operaciones de pensamiento y contenidos, que sirven como base para el trabajo del taller con las estudiantes.

Posteriormente se estructura el grupo de estudiantes con las que se realizarán las aplicaciones, estableciendo las condiciones y requerimiento, informando a los padres de familia sobre su desarrollo y los resultados esperados.

Se realizará una evaluación al iniciar las aplicaciones para determinar los dominios cognitivos reales de los estudiantes, al finalizar se realizarán evaluaciones para determinar los avances.

Para el proceso de validación se establecerán comparaciones entre los resultados de los niveles iniciales y finales, a partir de lo cual mediante pruebas de análisis, apoyados en herramientas de la Estadística Descriptiva como cuadros de frecuencia y gráficas, mediante procesos de análisis se establecerán los resultados con los que se elaborarán las conclusiones y recomendaciones.

Además, como se tendrán resultados luego de aplicar la propuesta de intervención, se aplicará la prueba diferencia de medias para evidenciar la

influencia de las operaciones de pensamiento en el aprendizaje del bloque numérico de Matemática en el Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “La Inmaculada” de la ciudad y provincia de Loja, la misma que consiste en  $z = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\frac{s}{\sqrt{N}}}$ , con  $z = 1,96$  y  $\alpha = 0,05$  para efectos de aceptación o rechazo de la hipótesis nula.



## **h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO**

### **Talentos Humanos**

Autoridades, docentes de la Unidad Educativa “La Inmaculada”.

Estudiantes y padres de familia de noveno Año de EGB.

Investigadora.

Asesores.

Director de Tesis.

### **Recursos Institucionales**

Universidad Nacional de Loja.

Unidad Educativa “La Inmaculada”.

### **Recursos Económicos**

<b>RUBROS</b>	<b>COSTO</b>
Computadora	1300.00
Copia de documentos	100.00
Solicitudes y derechos	100.00
Material de oficina	300.00
Talleres Pedagógicos (Experimento)	500.00
Internet	100.00
Movilización	800.00
Manutención	700.00
Digitación e impresión de tesis	200.00
Imprevistos	400.00
<b>TOTAL</b>	<b>4500.00</b>

El costo de la investigación será financiada por la aspirante.

## **i. BIBLIOGRAFÍA**

ABAD, Mercedes y BAILON, Carmen (2007). *El Desarrollo de Habilidades de Pensamiento y el Desenvolvimiento Académico de los niños y las niñas del Cuarto al Séptimo Año de Educación Básica de la Escuela Fiscal Mixta Juan Gómez Rendón de la Ciudad de Guayaquil en el año lectivo 2006 – 2007*. Recuperado en <<http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/78/1/TE SIS%20GUAYAQUIL.pdf>> [Marzo 25, de 2013]

ARAUJO, Betty (2010). *¿Cómo desarrollar destrezas con criterios de desempeño?*, Edit. Grupo Santillana S.A., Ecuador, 44p.

ARGUELLES, Denise y NAGLES, Nofal. *Habilidades de pensamiento, tomado de: Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Recuperado en <[http://www.unipanamericana.edu.co/desercioncero/libro/material\\_descarga/disenio\\_actividades/habilidades\\_de\\_pensamiento.pdf](http://www.unipanamericana.edu.co/desercioncero/libro/material_descarga/disenio_actividades/habilidades_de_pensamiento.pdf)> [Marzo 25, de 2013]

BASUALDO, Hugo et al (2001). *Curso introductorio de técnicas de estudio y de procesamiento de información*, Argentina, 40-41p.

BEAS, Josefina et al (2000). *Enseñar a pensar para aprender mejor*, Cuarta edición, Edit. Salesianos Impresores S. A, Chile, 47p.

BOLÍVAR, Constanza y RÍOS, Aura (2007). *Del aprieto verbal al conocimiento textual. Manual de estrategias y técnicas de estudio*, Primera edición, Edit. Universidad del Rosario, Colombia, 38p.

CASTAÑEDA, Juan et al (2007). *Aprendizaje y desarrollo*, Edit. UMBRAL, México, 81p.

GONZÁLEZ, Benedicto (2010). *Enseñar a pensar*. Recuperado en <<http://pedablogia.wordpress.com/2010/11/05/2313/>> [Marzo 21, de 2013]

Grupo El Comercio (2010). *Desarrollo de destrezas cognitivas*, guíAdidáctica, Ecuador, No.17:11-12p.

Grupo El Comercio (2012). *Pensamiento creativo*, guíAdidáctica, Ecuador, No.37:10p.

Grupo Santillana (2010). *¿Cómo trabajar el área de Matemática?*, Edit. Grupo Santillana S.A., Ecuador, 36p.

JIMÉNEZ, Atahualpa (2004). *Psicología General*, Tercera Edición, Edit. RADMANDI, Quito, 107 p.

LEÓN, Liri (2006). *Guía para el desarrollo del pensamiento crítico*, Primera Edición, Edit. Fimart S.A.C., Perú, 5p.

Ministerio de Educación (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica*, Ecuador, 23,45, 53,54 p.

PEÑA, Verónica. *Guía de estudio de la asignatura desarrollo de habilidades de pensamiento*. Recuperado en <[https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:E2mSfFjtpv8J:www2.ucsg.edu.ec/jurisprudencia/index.php%3Foption%3Dcom\\_docman%26task%3Ddoc\\_download%26gid%3D216%26Itemid%3D86+GUIA+DE+ESTUDIO+DE+LA+ASIGNATURA+DESARROLLO+DE+HABILIDADES+DE+PENSAMIENTO+Mgs.+Ver%C3%B3nica+Pe%C3%B1a+Seminario&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEESjgY0sDXCactmP89KRntD4BSKo74E8sAtsXOk39eS5REyIEdB0jqEfNHLQzNmLILPlwCif8AGVZ6SVuX-\\_FZqagCrtzESnTaqSJzXXxCFL50G2tpU0zT2zIU7w5PIrZuW\\_FZnV&sig=AHIEtbQD1BrKuK2D9GB1Bc1gCwR\\_\\_qD6Zw](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:E2mSfFjtpv8J:www2.ucsg.edu.ec/jurisprudencia/index.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D216%26Itemid%3D86+GUIA+DE+ESTUDIO+DE+LA+ASIGNATURA+DESARROLLO+DE+HABILIDADES+DE+PENSAMIENTO+Mgs.+Ver%C3%B3nica+Pe%C3%B1a+Seminario&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEESjgY0sDXCactmP89KRntD4BSKo74E8sAtsXOk39eS5REyIEdB0jqEfNHLQzNmLILPlwCif8AGVZ6SVuX-_FZqagCrtzESnTaqSJzXXxCFL50G2tpU0zT2zIU7w5PIrZuW_FZnV&sig=AHIEtbQD1BrKuK2D9GB1Bc1gCwR__qD6Zw)> [Marzo 25, de 2013]

RATHS, Louis. *Las Operaciones del Pensamiento*. Recuperado en <<http://es.scribd.com/doc/58943076/RATHS>> [Marzo 21, de 2013]

RODRÍGUEZ, Ernesto (2005). *Metodología de la Investigación*, Primera Edición, Edit. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, 59p.

RUIZ, Ramón. *Las habilidades del pensamiento humano y su relación con el pensamiento lógico y crítico*. Recuperado en <[http://www.powershow.com/view/3ad5ecYThIN/El\\_Pensamiento\\_Logico\\_y\\_las\\_habilidades\\_intelectuales\\_powerpoint\\_ppt\\_presentation](http://www.powershow.com/view/3ad5ecYThIN/El_Pensamiento_Logico_y_las_habilidades_intelectuales_powerpoint_ppt_presentation)> [Marzo 30, de 2013]

SÁNCHEZ, Alfredo (2010). *Diplomado Superior en Pedagogía y Desarrollo del Pensamiento*. Recuperado en <[http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&d=3&ved=0CDwQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.catedras.fsoc.uba.ar%2Fdelcoto%2Ftextos%2FTres%2520aportes.doc&ei=e\\_avUPD7EI2o8ATJkYGYCg&usg=AFQjCNHFr6T\\_wFROLS1kuFNmr1wfrL0UXQ](http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&d=3&ved=0CDwQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.catedras.fsoc.uba.ar%2Fdelcoto%2Ftextos%2FTres%2520aportes.doc&ei=e_avUPD7EI2o8ATJkYGYCg&usg=AFQjCNHFr6T_wFROLS1kuFNmr1wfrL0UXQ)> [Noviembre 23, de 2012]

TALERICO, Victoria y CHIZAS, Jéssica. *La educación escolar a través de las operaciones de pensamiento*. Recuperado en <<http://www.terrero.edu.ar/download/matematica-trabajo-de-operaciones-delpensamiento.pdf>> [Marzo 25, de 2013]

TAPIA, Violeta y LUNA, Jorge (2008). Procesos Cognitivos y desempeño Lector. Revista IIPSI, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, Vol.11, N°1. Recuperado en <[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion\\_psicologia/v11\\_n1/pdf/a03.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v11_n1/pdf/a03.pdf)> [Junio 25, de 2013]

VELÁZQUEZ, José (2001). *Curso Elemental de Psicología*, Edit. Compañía general de ediciones S.A de C.V., México, 259p.

V MÓDULO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE. Recuperado en <[http://es.scribd.com/doc/3947370/11/V-1-6-Las-Operaciones-del Pensamiento](http://es.scribd.com/doc/3947370/11/V-1-6-Las-Operaciones-del-Pensamiento)> [Marzo 25, de 2013]

## Anexo 2



**Universidad Nacional de Loja**  
**Área de la Educación, el Arte y la Comunicación**  
**Carrera de Físico Matemáticas**

Con la finalidad de realizar una investigación sobre las operaciones de pensamiento y su influencia en el aprendizaje de los contenidos del bloque numérico, solicitamos comedidamente se digne contestar el siguiente cuestionario.

La información que Ud. proporcione será manejada con absoluta discreción y confidencialidad:

### Prueba de Diagnóstico

**Nombre:** .....

**Fecha:** .....

Reconocer las diversas propiedades de los números racionales.

**1. Escriba V o F, según sea verdadero o falso las expresiones dadas.**

El elemento neutro en la adición es el 1.	( )
En una adición de varios sumandos, el resultado no depende de cómo agrupemos los términos.	( )
Cuando se adicionan dos números opuestos se obtiene una suma igual a cero.	( )
Todo número multiplicado por su inverso es igual a cero.	( )

Si se cambia el orden de los factores, el producto cambia.	( )
Toda potencia de exponente cero tiene por resultado la unidad.	( )

Resolver operaciones de adición y sustracción de números racionales

**2. Realice las operaciones indicadas y halle el valor de la expresión.**

$$\left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{2}{5} + \left(1\frac{3}{5}\right) =$$

$$\frac{4}{3} - (-1,2) - \frac{1}{4} =$$

Resolver operaciones de multiplicación y división de números racionales

Resolver operaciones combinadas con números racionales

**3. Efectúe las siguientes operaciones.**

$$-\frac{3}{20} \cdot \frac{-4}{5} \cdot \frac{5}{3} =$$

$$0,9 \div 3\frac{4}{5} =$$

$$\frac{2}{3} \div \left[ 5 \div \left( \frac{2}{4} + 1 \right) - 3 \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) \right] =$$

Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de potenciación

4. **Simplifique las siguientes expresiones y compruebe si el resultado de la expresión es  $\frac{3}{2}$**

$$4\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \div \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} =$$

Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de la radicación

5. **Compruebe si la respuesta de la siguiente expresión es  $\frac{31}{6}$**

$$\sqrt[3]{100 + (-0,2)^{-2}} + \sqrt{\frac{1}{3} \times \frac{1}{12}} =$$

### Anexo 3



Universidad Nacional de Loja  
Área de la Educación, el Arte y la Comunicación  
Carrera de Físico Matemáticas

Con la finalidad de realizar una investigación sobre las operaciones de pensamiento y su influencia en el aprendizaje de los contenidos del bloque numérico, solicitamos comedidamente se digne contestar el siguiente cuestionario.

La información que Ud. proporcione será manejada con absoluta discreción y confidencialidad:

#### Prueba de Aplicación (Cierre)

Nombre: .....

Fecha: .....

Reconocer las diversas propiedades de los números racionales.

#### 1. Observe los ejercicios resueltos y enlace con la propiedad que le corresponde.

$$\begin{aligned}(-2)^3 \times (-2)^4 \times (-2)^0 \times (-2) &= (-2)^{3+4+0+1} \\ \{[(4)^2]^3\}^2 &= (4)^{2 \times 3 \times 2} \\ \{[(-81)^{12}]^{13}\}^0 &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(-3)^5 \div (-3)^3 &= (-3)^{5-3} \\ (5 \times 8)^2 &= 5^2 \times 8^2 \\ (8 \div 4)^2 &= 8^2 \div 4^2\end{aligned}$$

Potencia de potencia  
Potencia de una división  
Multiplicación de potencias de igual base  
División de potencias de igual base  
Potencia de un product  
Potencia de exponente cero

Resolver operaciones de adición y sustracción de números racionales

2. Lea las situaciones que se exponen a continuación y elija la respuesta que considere correcta, subrayando una de las opciones dadas en cada problema:

✍ En el colegio se hizo una competencia de “salto largo”

Nico: yo hice un salto de 1 m y 3 cm

Gaby: yo salte más porque hice 1 m y 30 cm

Pablo: yo les gané a los dos porque hice 97 cm

¿Quién ganó la competencia?

**Nico**

**Gaby**

**Pablo**

✍ Natalia consume  $\frac{2}{5}$  de los bocaditos que compró. Si ella compró 140 bocaditos. ¿Cuántos de ellos le quedan?

**138**

**84**

**28**

**56**

Resolver operaciones de multiplicación y división de números racionales

3. Efectúe las siguientes operaciones.

$$3\left(-\frac{1}{5}\right)\left(3\frac{1}{2}\right) =$$

$$-\frac{2}{3} \div \frac{3}{34} =$$

Resolver operaciones combinadas con números racionales

4. **Desarrolle el ejercicio propuesto, luego marque con una X respuesta correcta.**

$$\left[ \left( \frac{3}{4} - \frac{1}{2} \right) \div \frac{4}{3} + 1 \right] \div \left( -\frac{3}{4} + \frac{1}{3} \right) \cdot \frac{3}{2} =$$

( )  $-\frac{5}{12}$

( )  $-\frac{19}{10}$

( )  $\frac{3}{16}$

Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de potenciación

5. **Realice las operaciones indicadas y halla el valor de la expresión**

$$\left( -\frac{1}{2} \right)^4 \div \left( -\frac{1}{4} \right) + \left\{ -2 \left( -\frac{5}{8} \right)^9 + \frac{8}{3} \left( \frac{7}{10} \right)^{11} \right\}^0 =$$

Simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de la radicación

6. **Suprima los signos de agrupación y halle el valor.**

$$\sqrt[3]{\left( \frac{1}{3} \right) \left( \frac{1}{9} \right)} + \sqrt{\frac{16}{81} - \frac{2}{3}} =$$

Anexo 4



Universidad Nacional de Loja  
Área de la Educación, el Arte y la Comunicación  
Carrera de Físico Matemáticas

**ENTREVISTA A DOCENTES:**

En calidad de egresada de la carrera de físico-matemáticas y con la finalidad de realizar una investigación sobre las operaciones de pensamiento y su influencia en el aprendizaje de los contenidos del bloque numérico, solicito comedidamente se digne brindarme la siguiente información.

**1. Según su criterio ¿Cuáles son los factores que influyen en el bajo rendimiento académico de sus estudiantes?**

.....  
.....

**2. ¿Cuáles son los contenidos que sus estudiantes no dominan, y que dificultan su aprendizaje?**

.....  
.....

**3. ¿Qué acciones realiza en clase para promover en las estudiantes un aprendizaje significativo?**

.....  
.....

**4. A nivel extra clase ¿qué actividades realiza para fijar el aprendizaje en las estudiantes?**

.....  
.....

**5. En cuanto al nivel de desarrollo de pensamiento de sus estudiantes ¿Cómo lo considera?**

.....  
.....

**6. ¿Qué actividades realiza usted para estimular el desarrollo de pensamiento en sus estudiantes?**

.....  
.....

**8. ¿Qué recursos utiliza con sus estudiantes en clase para desarrollar el pensamiento?**

.....  
.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

Anexo 5



**Universidad Nacional de Loja**  
**Área de la Educación, el Arte y la Comunicación**  
**Carrera de Físico Matemáticas**

**ENCUESTA A ESTUDIANTES:**

En calidad de egresada de la carrera de físico-matemáticas y con la finalidad de realizar una investigación sobre las operaciones de pensamiento y su influencia en el aprendizaje de los contenidos del bloque numérico, solicito comedidamente se digne contestar el siguiente cuestionario.

**1. ¿Cuáles son los contenidos del bloque numérico que dificultan su aprendizaje?**

.....  
.....

**2. De las siguientes operaciones de pensamiento ¿Cuál o cuáles utiliza su profesor en clase?**

- Análisis ( )
- Síntesis ( )
- Comparación ( )
- Clasificación ( )
- Generalización ( )

**3. ¿Qué actividades realiza su profesor en clase cuando tiene dificultades de aprendizaje?**

- Desarrollo de ejercicios ( )
- Trabajos individuales ( )
- Trabajos grupales ( )
- Tareas extra-clase ( )
- Otros ( )

¿Cuáles?.....

**4. Durante la clase, ¿Su profesor plantea ejercicios de razonamiento?**

Siempre ( )                      A veces ( )                      Nunca ( )

**5. ¿Qué recursos utiliza tu profesor para el desarrollo de las clases?**

- Libros ( )
- Cuaderno de trabajo ( )
- Tangram ( )
- Láminas ( )
- Carteles ( )
- Juegos ( )
- Otros ( )

¿Cuáles?.....

**6. En cuanto a su nivel de desarrollo de pensamiento, ¿cómo lo considera?**

Alto (    )

Medio (    )

Bajo (    )

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Anexo 6

### MATRIZ DE INTERVENCIÓN PARA EL TRABAJO EN OPERACIONES CON NÚMEROS RACIONALES

TEMÁTICAS	ACTIVIDADES	RECURSOS
<p>Conceptos de: Número, Número Natural, Entero, Racional e Irracional, Real.</p>	<p>✍ Mediante la manipulación de objetos, situaciones cotidianas, la observación y descripción, deducir los conceptos de: Número, Número Natural, Entero, Racional e Irracional, Real.</p> <p>Utilizaremos las siguientes situaciones cotidianas: cuando vamos de compras, hacemos algún depósito en el banco, al mirar el velocímetro en un carro, al preguntar la hora, al medir las temperaturas en las diferentes regiones de nuestro país (cuando está sobre y bajo cero), al cortar un pastel en partes iguales y más pequeñas entre otras.</p> <p>✍ A partir de algunos ejemplos comparar para establecer las semejanzas y diferencias entre las clases de números.</p>	<p>Rompecabezas Figuras geométricas</p>
<p>Operaciones con números racionales: Adición y Sustracción</p>	<p>✍ A partir de situaciones cotidianas como: cuando a nuestra alcancía agregamos más dinero, pegamos en el álbum cromos, al romper las páginas de un libro, al vender algunos artículos, etc. Extraer los conceptos de: Adición y Sustracción.</p>	

<p>Adición de números racionales</p>	<p>✍ Plantear ejercicios y desarrollarlos utilizando el <b>análisis</b>, el mismo que ayudará a establecer la relación entre los números racionales en una adicción; y la <b>comparación</b> para definir las semejanzas y diferencias de los procedimientos.</p>	<p>Tangram</p>
<p>Propiedades de la adición:</p> <p>Propiedad Conmutativa  Propiedad Asociativa  Propiedad Elemento neutro  Propiedad Elemento opuesto</p>	<p>✍ A través de la manipulación de objetos, vivencias, la observación y descripción, extraer los conceptos de: propiedad, conmutar (conmutativa), asociar (asociativa), elemento neutro, opuesto.</p> <p>Analizaremos las siguientes vivencias: En el aula cuando formamos dos grupos de trabajo, ¿será igual si sumo tanto el grupo 1 con el grupo 2 o el grupo 2 con el grupo 1?  Qué pasa con el número total de estudiante cuando en el aula formamos varios grupos de trabajo y luego los sumamos en cualquier orden ¿aumenta, disminuye o se conserva el número total?</p> <p>✍ Identificar la ubicación de términos a través de la <b>comparación</b> para establecer semejanzas y diferencias entre las propiedades.</p> <p>✍ Mediante ejercicios deducir las propiedades: Conmutativa, Asociativa, Elemento Neutro, Elemento Opuesto.</p>	<p>Cubo  Figura geométricas</p>

<p>Sustracción:</p> <p>Elementos o términos de la sustracción: minuendo, sustraendo y diferencia.</p> <p>Número Opuesto</p>	<p>✍ Conceptualizar los siguientes términos: número opuesto, minuendo, sustraendo y diferencia, mediante situaciones cotidianas.</p> <p>Se propondrá la siguiente situación cotidiana: Cuando utilizamos el ascensor, me encuentro en la planta baja y para ir a la sección de juguetes debo bajar 2 pisos, mientras que para ir a la sección de helados debo subir 2 pisos.</p> <p>✍ Proponer ejercicios y operar mediante el <b>análisis</b>, el cual permitirá relacionar los elementos de la sustracción.</p>	<p>Tangram</p>
<p>Adiciones y Sustracciones Combinadas: Supresión de signos de agrupación</p>	<p>✍ A partir de vivencias, la observación y la descripción deducir los conceptos de: supresión, secuencia, signos de agrupación.</p> <p>Plantearemos la siguiente vivencia: se necesita arreglar la tubería de nuestra casa, para ello debemos suprimir el agua y hacer los arreglos internamente. Para entender el término secuencia se analizará la función del sistema digestivo.</p> <p>✍ Plantear ejercicios y desarrollarlos mediante el <b>análisis</b>, que permitirá relacionar los elementos que intervienen y organizar procedimientos para operar; la <b>comparación</b>, para distinguir las diferencias y semejanzas al suprimir los signos de agrupación cuando estén precedidos de distintos</p>	<p>Láminas Juego: Bingo</p>

	signos; <b>y generalización</b> para deducir la secuencia lógica al suprimir signos de agrupación.	
Multiplicación y División Exacta	<p>✍ Mediante la manipulación de objetos, situaciones de la vida diaria, la observación y descripción, extraer el concepto de: Multiplicación y División Exacta.</p> <p>La agrupación de objetos de una misma clase y en una misma cantidad, por ejemplos si yo tengo ocho lápices, mi padre me regala ocho más, mi mejor amiga me da ocho lápices que compró hoy, mi tío me obsequia ocho más. ¿Cómo va aumentando el número de lápices? ¿Qué pasaría si me siguieran regalando más lápices en conjuntos de ocho?</p> <p>Para la división se podría analizar la situación: ¿Cómo se dividen las tareas en mi hogar?</p>	Fichas Tangram
Multiplicación:  Elementos o términos de la multiplicación: factores y producto.  Ley de signos	<p>✍ A través de la manipulación de objetos, vivencias, extraer los conceptos de: factor, producto y ley.</p> <p>Vivencias como: Para construir una maqueta de Ciencias Naturales dos estudiantes de noveno año necesita cinco días. ¿Qué factores intervienen? ¿Cómo se relacionan? ¿Cuál es el producto de relacionar estos dos factores?</p> <p>Para pagar el bus al colegio necesito 50 centavos diariamente. ¿Cuánto necesitaré en cinco días? ¿Cómo se relacionan los días con el dinero que necesito?</p>	Láminas Juego: cadena de fracciones

	<p>☞ Mediante situaciones cotidianas deducir la regla de signos.        Compro mi golosina favorita (+) y está en buen estado (+), es una buena decisión: <math>+ \cdot + = +</math>        Compro mi golosina favorita (+) y está en mal estado (-), es una mala decisión: <math>+ \cdot - = -</math>        No compro mi golosina favorita (-) y está en buen estado (+), es una mala decisión: <math>- \cdot + = -</math>        No compro mi golosina favorita (-) y está en mal estado (-), es una buena decisión: <math>- \cdot - = +</math></p> <p>☞ Plantear ejercicios y resolverlos mediante el <b>análisis</b>, para distinguir y relacionar los elementos de la multiplicación aplicando la ley de los signos.</p>	
<p>Propiedades de la Multiplicación:</p> <p>Propiedad Conmutativa        Propiedad Asociativa        Propiedad Modulativa        Propiedad Distributiva con respecto a la adición y sustracción</p>	<p>☞ A través de la manipulación de objetos, vivencias, la observación y descripción, extraer los conceptos de: módulo (modulativa), distribuir (distributiva).</p> <p>En mi cumpleaños, mi mamá reparte una rebanada de pastel a todos los invitados. ¿Cómo podría llamar la actividad que realiza mi mamá al repartir a todos la misma porción de pastel?</p> <p>☞ Identificar la ubicación de términos a través de la <b>comparación</b> para establecer semejanzas y diferencias entre las diferentes propiedades.</p> <p>☞ Mediante ejercicios deducir las propiedades de la</p>	<p>Láminas        Juego: laberinto matemático</p>

	<p>multiplicación.</p>	
<p>División Exacta:</p> <p>Elementos o términos de la división: dividendo, divisor y cociente.</p>	<p>✍ A partir de la manipulación de objetos, vivencias, deducir los conceptos de: dividendo, divisor y cociente.</p> <p>Ayer cociné 2 pasteles, y tengo 16 invitados. ¿En cuántas porciones deberé partir cada pastel para que cada invitado coma una porción?</p> <p>Voy a la ferretería y compré una caja con 25 baldosas para mi patio (que es cuadrado), en el que entran 5 baldosas por lado. Necesito que me sobren algunas por si se rompen durante la colocación. ¿Cuántas me sobran? ¿Necesito comprar más?</p> <p>✍ Plantear ejercicios y resolverlos mediante el <b>análisis</b>, el mismo que nos ayudará a comprender la relación y función entre los elementos de la división.</p>	<p>Tangram</p> <p>Fracciones en fómix</p>
<p>Operaciones Combinadas: Adición, Sustracción, Multiplicación y División Exacta.</p>	<p>✍ Identificar la jerarquía de las operaciones.</p> <p>✍ Plantear ejercicios y operar mediante el <b>análisis</b> para relacionar los elementos y organizar procedimientos para operar, <b>comparación</b>, permitirá establecer las semejanzas y diferencias al realizar la supresión se signos siguiendo una secuencia lógica y jerarquía de las operaciones; y <b>generalización</b>, nos ayudará a deducir la jerarquía de las operaciones.</p>	<p>Láminas</p> <p>Juego: bingo matemático</p>

Potenciación y Radicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Mediante la observación y descripción, deducir el concepto de: Potenciación y Radicación</li> </ul>	Láminas Juego: Crucinúmeros
<p>Potenciación</p> <p>Elementos o términos de la potenciación: base, exponente y potencia.</p> <p>Regla de los signos en la potenciación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ A través de la manipulación de objetos, situaciones cotidianas, extraer los conceptos de: regla, base, exponente y potencia. Si a usted le propusieran que escoja una de las dos opciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Recibir un millón y medio de dólares cada día durante un mes (30 días)</li> <li>b. Recibir 10 centavos el primer día, 20 centavos el segundo día, 40 centavos el tercer día, 80 centavos el cuarto día y así sucesivamente hasta completar los 30 días. ¿Cuál de las dos opciones aceptaría? ¿Por qué?</li> </ul> </li> <li>✍ Identificar la ubicación de los elementos de la potenciación.</li> <li>✍ Proponer ejercicios para deducir la regla de los signos en la potenciación.</li> <li>✍ Plantear ejercicios y resolverlos mediante el <b>análisis</b>, el cual ayudará a relacionar los elementos de potenciación y aplicar la regla de los signos.</li> </ul>	Tangram
<p>Propiedades de la Potenciación:</p> <p>Multiplicación de potencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Identificar la ubicación de términos a través de la <b>comparación</b> para establecer semejanzas y diferencias en la multiplicación y división de</li> </ul>	Láminas Juego: laberinto

<p>de igual base  División de potencias de igual base  Potencia de potencia  Potencia de un producto  Potencia de una división  Potencia de exponente 1  Potencia de exponente 0</p>	<p>potencias de igual base.</p> <p>✍ Mediante ejercicios deducir las propiedades de la multiplicación y división de potencias con igual base.</p>	
<p>Radicación</p> <p>Elementos o términos de la potenciación: índice, signo radical, radicando y raíz.</p> <p>Regla general de los signos en la radicación</p>	<p>✍ A partir de la observación deducir los conceptos de: índice, signo radical, radicando y raíz.</p> <p>✍ Identificar la ubicación de los elementos de la radicación.</p> <p>✍ Proponer ejercicios para deducir la regla general de los signos en la radicación.</p> <p>✍ Plantear ejercicios y resolverlos mediante el <b>análisis</b>, el cual permitirá relacionar la función de cada elemento de la radicación, y la <b>comparación</b>, nos ayudará a establecer las semejanzas y diferencias al aplicar la regla de los signos en los distintos casos de la radicación.</p>	<p>Láminas  Juego: circuito de potencias</p>

## ÍNDICE

	Pág.
<b>PORTADA.....</b>	<b>i</b>
<b>CERTIFICACIÓN.....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORÍA.....</b>	<b>iii</b>
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>vii</b>
<b>MAPA GEOGRÁFICO.....</b>	<b>viii</b>
<b>ESQUEMA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>ix</b>
<b>a. TÍTULO.....</b>	<b>1</b>
<b>b. RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>c. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>d. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>7</b>
OPERACIONES DE PENSAMIENTO	
Análisis.....	7
Comparación.....	9
Generalización.....	13
Síntesis.....	14
Clasificación.....	16
EL APRENDIZAJE	
Aprendizaje.....	17

El aprendizaje de la Matemática.....	20
Dificultades en el aprendizaje de la Matemática.....	22
Intervención educativa.....	23
Intervención educativa a un grupo focal .....	23
El Área de Matemática en el Currículo Nacional de la Educación General Básica.....	24
Bloque numérico.....	25
Bloque numérico de Noveno Año de Educación General Básica.....	26
<b>e. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
MATERIALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
MÉTODOS.....	39
TÉCNICAS.....	39
INTERVENCIÓN.....	40
POBLACIÓN.....	57
MUESTRA.....	57
<b>f. RESULTADOS</b>	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO UNO</b>	
ENTREVISTAS A DOCENTES.....	59
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO DOS</b>	
ENCUESTAS A ESTUDIANTES.....	72
RESULTADOS DE LA INTERVENCION (EXPERIMENTO).....	83
<b>g. DISCUSIÓN.....</b>	<b>91</b>
OBJETIVO ESPECÍFICO 1.....	91
OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....	92
<b>h. CONCLUSIONES.....</b>	<b>95</b>
<b>i. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>96</b>

	<b>PROPUESTA ALTERNATIVA.....</b>	<b>97</b>
<b>j.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>110</b>
<b>k.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>114</b>
	ANEXO 1: Proyecto de investigación.....	114
	ANEXO 2: Prueba de Diagnóstico.....	150
	ANEXO 3: Prueba de Aplicación (cierre de la intervención).....	153
	ANEXO 4: Entrevista a docentes.....	156
	ANEXO 5: Encuesta a estudiantes.....	158
	ANEXO 6: Matriz de intervención para el trabajo en operaciones con números racionales.....	161