



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA  
COMUNICACIÓN  
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

## TÍTULO

EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO BERNARDO VALDIVIESO, SECCIÓN VESPERTINA DE LA CIUDAD DE LOJA, AÑO 2019.

Tesis previa a la obtención del título de licenciada en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas

## AUTORA

Angie Lizbeth Moreira Maza.

## DIRECTORA

Dra. Flor Noemi Celi Carrión. Mg. Sc.

LOJA- ECUADOR

2020

## CERTIFICACIÓN

Doctora

Flor Noemi Celi Carrión Mg. Sc.

**DIRECTORA DE TESIS.**

CERTIFICA:

Que la presente tesis de licenciatura titulada **EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO BERNARDO VALDIVIESO, SECCIÓN VESPERTINA DE LA CIUDAD DE LOJA, AÑO 2019**, de autoría de la señorita **Angie Lizbeth Moreira Maza**, ha sido dirigida, orientada y monitoreada en todas sus partes, cumpliendo con las formas de graduación vigentes en la Universidad Nacional de Loja, por lo que autorizo a la postulante proseguir los trámites legales pertinentes para su presentación, sustentación y defensa pública

Loja, 30 de enero de 2020



Dra. Flor Noemi Celi Carrión. Mg. Sc.


**DIRECTORA DE TESIS**

## AUTORÍA

Angie Lizbeth Moreira Maza, 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: Angie Lizbeth Moreira Maza

Firma: 

Cédula: 0704418581

Fecha: Loja, 03 de marzo de 2020


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

Yo, Angie Lizbeth Moreira Maza, declaro ser autora de la tesis titulada: EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO BERNARDO VALDIVIESO, SECCIÓN VESPERTINA DE LA CIUDAD DE LOJA, AÑO 2019; como requisito para optar el 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 convenio 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 los tres días del mes de marzo de dos mil veinte, firma la autora:

Firma: 

**Autora:** Angie Lizbeth Moreira Maza

**Cédula:** 0704418581

**Dirección:** Loja, Cdla. Pío Jaramillo

**Teléfono:** 2722715

**Correo electrónico:** angie.moreira@unl.edu.ec

**Celular:** 0991463514

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Directora de tesis:** Dra. Flor Noemi Celi Carrión. Mg. Sc.

**Tribunal del grado:**

**Presidenta:** Ing. Fabiola Elvira León Bravo. Mg. Sc.

**Primer vocal:** Lic. Jenny Vanessa Román Pogo. Mg. Sc.

**Segundo vocal:** Ab. Johanna Socorro Ordóñez Celi. Mg. Sc.

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi eterna gratitud a la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación y a la Carrera de Físico Matemáticas por darme la oportunidad de formarme y engrandecer mis conocimientos, al personal docente el mismo que me impartió sus sabios conocimientos durante mi etapa de formación académica, siendo guía para mi desarrollo y crecimiento como futura profesional.

Agradecer de manera especial a la Dra. Flor Noemí Celi Carrión. Mg. Sc., por su valiosa orientación, dirección, apoyo y conocimientos impartidos para el desempeño y culminación del presente trabajo de tesis.

Igualmente mi reconocimiento a las autoridades de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso por haberme permitido realizar la investigación en las instalaciones y recolectar información necesaria para llevar a efecto la presente investigación.

*Angie Moreira*

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de tesis está dedicado, en primer lugar, a Dios por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en todo momento; a mis padres, por haberme enseñado que todo en la vida se puede lograr con sacrificio, por impulsarme a cumplir mis metas, por su apoyo incondicional en los momentos que más los necesité, por brindarme sus sabios consejos y por confiar en mí; a mis familiares y amigos, por estar junto a mí en las buenas y en las malas.

*Angie Moreira*

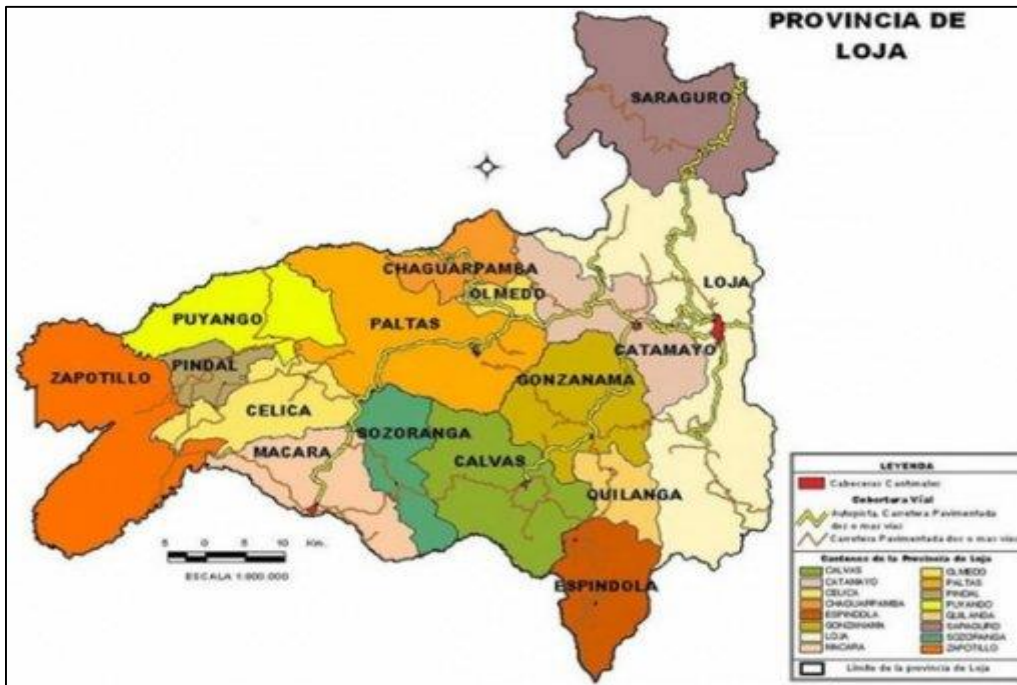
## MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA EDUCACIÓN											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTORA TÍTULO DE LA TESIS	FUENTE	FECHA - AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO					OTRAS DESAGREGACIONES	OTRAS OBSERVACIONES	
				Nacional	Regional	Provincia	Cantón	Parroquia			Barrio o comunidad
TESIS	<b>Angie Lizbeth Moreira Maza</b>  EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO BERNARDO VALDIVIESO, SECCIÓN VESPERTINA DE LA CIUDAD DE LOJA, AÑO 2019.	Universidad Nacional de Loja	2020	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SAN SEBASTIÁN	LA PRADERA	CD	<b>Licenciada en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas</b>



## MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS

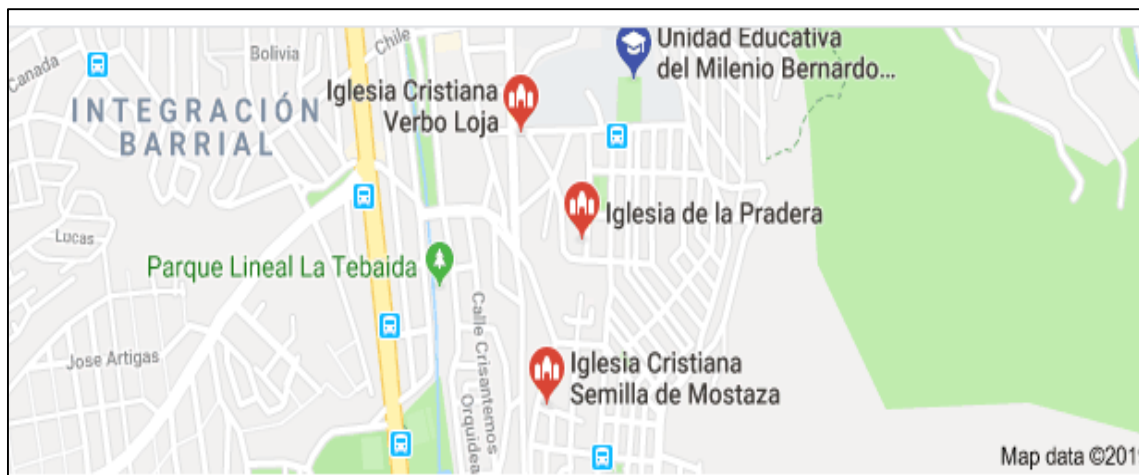
### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN LOJA



Fuente: <https://paisbonito.com/wp-content/uploads/2014/07/loja-mapa.png>

### CROQUIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO BERNARDO VALDIVIESO



Fuente: Google Maps.



## ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
- ii. CERTIFICACIÓN
- iii. AUTORÍA
- iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
- v. AGRADECIMIENTO
- vi. DEDICATORIA
- vii. MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO
- viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
- ix. ESQUEMA DE TESIS
  - a. TÍTULO
  - b. RESUMEN  
ABSTRACT
  - c. INTRODUCCIÓN
  - d. REVISIÓN DE LITERATURA
  - e. MATERIALES Y MÉTODOS
  - f. RESULTADOS
  - g. DISCUSIÓN
  - h. CONCLUSIONES
  - i. RECOMENDACIONES
  - j. BIBLIOGRAFÍA
  - k. ANEXOS
    - ✓ PROYECTO DE TESIS
    - ✓ OTROS ANEXOS

**a. TÍTULO**

EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO BERNARDO VALDIVIESO, SECCIÓN VESPERTINA DE LA CIUDAD DE LOJA, AÑO 2019.

## **b. RESUMEN**

El presente trabajo de investigación hace referencia al proceso de enseñanza aprendizaje en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la asignatura de matemáticas en los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina de la ciudad de Loja, año 2019.

Se desarrolló bajo el siguiente objetivo general: investigar cómo el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemáticas, permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de 10mo año de EGB, de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina, de la ciudad de Loja, año 2019. Además, tiene como objetivos específicos: determinar el proceso de enseñanza utilizado por el docente para el desarrollo del pensamiento lógico matemático y analizar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para el cumplimiento de los objetivos se utiliza la técnica de la observación estructurada y la evaluación a través de cuestionarios, antes y después de la intervención de la investigadora. En dicha intervención se entrega al docente una serie de técnicas y pautas a seguir, en las que se detalla un proceso de enseñanza aprendizaje basado en el modelo constructivista, que permita el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

En la observación realizada antes de la intervención se determina que el proceso de enseñanza empleado por el docente de matemáticas corresponde a un modelo pedagógico tradicional, el cual no permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Además, luego de la aplicación de los cuestionarios, antes y después de la intervención, se determina que existe una diferencia significativa entre los resultados obtenidos, correspondientes al nivel del desarrollo del pensamiento lógico matemático. Por lo tanto, se concluye que el proceso de enseñanza aprendizaje utilizado por el docente sí influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático y que por ello se debe seguir un proceso enfocado en el constructivismo, en el cual el estudiante sea el actor principal.

## **ABSTRACT**

This research work refers to the teaching-learning process in the development of mathematical logical thinking in the subject of mathematics in the tenth year students of EGB of the Bernardo Valdivieso Millennium Education Unit, evening section of the city of Loja, year 2019.

It was developed under the following general objective: to investigate how the teaching-learning process in the subject of mathematics, allows the development of mathematical logical thinking in the students of the 10th year of EGB, of the Bernardo Valdivieso Millennium Education Unit, evening section, of the city of Loja, year 2019. In addition, it has as specific objectives: to determine the teaching process used by the teacher for the development of mathematical logical thinking and analyze the level of development of mathematical logical thinking through the teaching-learning process.

For the fulfillment of the objectives, the technique of structured observation and evaluation is used through questionnaires, before and after the intervention of the researcher. In this intervention, a series of techniques and guidelines are given to the teacher, in which a teaching-learning process based on the constructivist model is detailed, which allows the development of mathematical logical thinking.

In the observation made before the intervention, it is determined that the teaching process employed by the math teacher corresponds to a traditional pedagogical model, which does not allow the development of mathematical logical thinking. In addition, after the application of the questionnaires, before and after the intervention, it is determined that there is a significant difference between the results obtained, corresponding to the level of the development of mathematical logical thinking. Therefore, it is concluded that the teaching-learning process used by the teacher does influence the development of mathematical logical thinking and that is why a process focused on constructivism must be followed, in which the student is the main actor.

### **c. INTRODUCCIÓN**

Las matemáticas son un pilar básico e importante en el mundo que nos rodea, por lo tanto, están en todas partes y permiten que la sociedad avance; es por ello, que su proceso de enseñanza aprendizaje debe estar orientado al desarrollo de problemas matemáticos de la realidad, para lo cual es necesario la utilización del razonamiento lógico matemático.

La presente investigación tiene como propósito investigar cómo el proceso de enseñanza aprendizaje, en la asignatura de matemáticas, permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de 10mo año de EGB, de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina, de la ciudad de Loja, año 2019; para su desarrollo se plantearon los siguientes objetivos específicos: determinar el proceso de enseñanza utilizado por el docente para el desarrollo del pensamiento lógico matemático y analizar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante el proceso de enseñanza aprendizaje.

La hipótesis planteada en la investigación es la siguiente: el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en los estudiantes del décimo año de EGB de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina.

La investigación es de carácter descriptivo-explicativa y para su desarrollo se emplearon los siguientes métodos: científico, que permitió la recolección, organización e interpretación de información, el planteamiento del tema, demostración del objeto de investigación, revisión de la literatura, formulación de la hipótesis, elaboración de conclusiones y recomendaciones; inductivo, a partir de hechos y observaciones particulares, permitió generalizar el modelo pedagógico utilizado por el docente de matemáticas de décimo año EGB, en el proceso de enseñanza aprendizaje; estadístico, se utilizó para procesar resultado en la primera variable mediante tabulaciones, organización de tablas, representación gráfica y en la segunda variable se utilizó el modelo estadístico T de Student para la verificación de la hipótesis; análisis y

síntesis, permitió utilizar libros y artículos para obtener la información necesaria que sustente el trabajo de investigación; observación, para describir y explicar el modelo pedagógico que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje, para propiciar el pensamiento lógico matemático, este método se utilizó en la investigación de campo.

En la aplicación de las técnicas de investigación, se utilizó la observación estructurada, mediante fichas de observación, que se aplicaron antes y después de la intervención, en la cual se observó el proceso de enseñanza aprendizaje que maneja el docente de matemáticas del décimo año paralelo A de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso; conjuntamente se utilizó evaluaciones pretest y posttest para determinar el pensamiento lógico matemático que tienen los estudiantes, estos cuestionarios fueron aplicados a 40 estudiantes, quienes conforman el décimo año paralelo A de Educación General Básica.

De acuerdo al artículo 151 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional De Loja, el presente trabajo de investigación tiene la siguiente estructura: título, que contiene las principales variables del problema; resumen en castellano e inglés, en el cual se detalla el tema, objetivos y principales resultados de la investigación; introducción, se presenta una breve reseña del tema investigado; revisión de literatura, que contiene el sustento teórico de cada una de las variables del problema; materiales y métodos que se utilizaron en el proceso investigativo; resultados, detallan los datos obtenidos en la aplicación de los instrumentos; discusión, se analiza y explica los resultados obtenidos; conclusiones, se obtiene una respuesta a los objetivos planteados; recomendaciones, indican las resoluciones para el problema investigado; bibliografía, detalla las fuentes de consulta de donde se obtuvo la información para la revisión de literatura; anexos, contienen las evidencias que sirvieron para desarrollar la investigación; índice, que contiene la estructura del trabajo de investigación.

## **d. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **Proceso de Enseñanza Aprendizaje**

#### **Definición del Proceso de Enseñanza Aprendizaje**

El proceso de enseñanza aprendizaje es aquel en el cual el docente, a través de diversos métodos, técnicas y estrategias, pretende transmitir a los estudiantes conocimientos específicos acerca de una o varias temáticas, de tal manera que ellos alcancen el máximo desarrollo de sus capacidades y adquieran aprendizajes significativos.

En muchas ocasiones, se estudia la enseñanza y el aprendizaje como dos procesos diferentes; sin embargo, es recomendable estudiarlos como un solo proceso. Respecto a esto Meneses (2007) afirma que: “la enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no solo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender” (p.31). No existe enseñanza si no existe aprendizaje, es decir, la relación entre el aprendizaje y la enseñanza se mantiene activa en todo momento, para llegar a resultados favorables convirtiendo al estudiante en el actor principal y al docente quien estimule y motive a que este genere sus propias ideas.

Con respecto a lo anterior, en un buen proceso de enseñanza aprendizaje el docente propicia la motivación mediante diálogos constantes con los estudiantes y busca que adquieran conocimientos significativos; de esta manera, toda enseñanza se convertirá en aprendizaje.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje es muy común encontrarse con diversos paradigmas que pretenden dar las pautas de cómo se debe llevar a cabo dicho proceso. Acerca de los paradigmas de enseñanza aprendizaje, Edel (2004) señala lo siguiente:

Los paradigmas de enseñanza aprendizaje han sufrido transformaciones significativas en las últimas décadas, lo que ha permitido evolucionar, por una parte, de modelos educativos



centrados en la enseñanza a modelos dirigidos al aprendizaje, y por otra, al cambio en los perfiles de maestros y alumno. (p.5)

La educación y, en general, los sistemas educativos han evolucionado con el tiempo y se ha propuesto que los docentes pasen de ser expositores a ser dirigentes del aprendizaje; y su vez, que los estudiantes pasen de ser simples espectadores a ser participativos y críticos dentro de la clase. Es por ello que, actualmente, los sistemas educativos conciben al estudiante como el protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje, en donde no solo se busca la integración de nuevos conocimientos, sino que también se busca su formación y desarrollo personal.

### **El Proceso de Enseñanza Aprendizaje y el Constructivismo**

Como se manifestó anteriormente, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje el estudiante es el principal protagonista; por ende, es fundamental analizar y comprender de qué manera se consigue generar el aprendizaje en los seres humanos. Al respecto de esto Yáñez (2016) afirma:

El ser humano no es un ser acabado, prefabricado y que desarrolla un simple código genético durante su vida, sino que por el contrario, su riqueza consiste en poder construirse a sí mismo intelectualmente de acuerdo a sus experiencias con el ambiente que le rodea, las cuales le exigen constantemente mantenerse flexible a los cambios y de manera dinámica proponer y realizar cosas para obtener un modo de vida que le permita desarrollarse interiormente. (p.72)

Tomando en cuenta lo mencionado previamente, es posible afirmar que la mejor forma de que el ser humano aprenda es mediante la construcción de su propio conocimiento. Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje el modelo pedagógico que se rige bajo dicha aseveración es el constructivismo.

El constructivismo se basa en que el ser humano es el constructor activo de todos sus conocimientos, a través del contacto o exploración del medio que lo rodea. “Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales” (Guerra, 2016). Esto significa que los conocimientos nuevos que adquiere una persona se relacionan con aquellos que ya están presentes, tales como los conocimientos previos y las experiencias.

El constructivismo se caracteriza por generar situaciones de aprendizaje y relacionarlas con los entornos y las vivencias de cada individuo, es así que los conocimientos no se adquieren, sino que se construyen en el interior de cada sujeto, mediante un proceso cognitivo que le permite el desarrollo de su intelecto y, de esta manera, apropiarse del mundo que lo rodea. El modelo pedagógico constructivista se centra en que el estudiante aprenda a pensar y desarrolle su pensamiento con operaciones mentales que le permitan resolver diferentes problemas, tanto de carácter académico como de la vida cotidiana (Castelnuovo, 2006).

Castelnuovo (2006) hace referencia a tres grandes representantes del constructivismo: Jean Piaget, Lev Vygotsky y David Ausubel.

*Jean Piaget.* Desde la perspectiva pedagógica de Jean Piaget, el desarrollo de los seres humanos se obtiene por medio de lo que se percibe alrededor del ser humano, es decir cada experiencia nueva puede ser sustentada con experiencias que ya se tenían, en caso de que esto no suceda según Piaget se debe realizar un mecanismo al que lo llamó asimilación-acomodación, que consiste en asimilar conocimientos externos y esos acomodarlos a los conocimientos que ya se tiene para tener un mayor conocimiento. “Cada nuevo conocimiento es tratado de explicar desde lo que ya sabemos, si no es posible, modificamos las viejas estructuras cognoscitivas para poder incorporarlo” (Castelnuovo, 2006, p.19).

Por otra parte, Piaget se refiere al conocimiento como un proceso de construcción propia, como parte de la interacción con la realidad. El conocimiento se va construyendo día tras día

como el resultado de la interacción con factores cognoscitivos y sociales, el constructivismo toma al individuo como un ser capaz de procesar conocimientos en el medio e interpretarlos, de acuerdo con los conocimientos que ya tiene e incorporarlos como nuevos; todos aquellos conocimientos previos son relacionados con los nuevos y generan nuevos aprendizajes. Dentro de su perspectiva pedagógica constructivista, Piaget introduce dos términos la asimilación y la acomodación; por una parte el proceso de asimilación se refiere a la manera en que se enfrenta a un estímulo nuevo, es la adaptación a nuevas ideas y objetos, mediante esquemas mentales que ya existían en el individuo; y por otra parte, la acomodación hace referencia a la modificación de los conocimientos de acuerdo al medio existente en ese momento, por ejemplo si existen estímulos que cambien la manera en que tenemos un conocimiento, estos deben ser acomodados y crear un nuevo conocimiento (Saldarriaga, Bravo & Loor, 2016).

*Lev Vygotsky.* Desde la perspectiva de Lev Vygotsky, los nuevos conocimientos solo se adquieren a través de la interacción con otras personas (Castelnuovo, 2006). Es decir que el aprendizaje no es otra cosa que internalizar y hacer propios aquellos conocimientos que se adquieren al interactuar con otras personas; de esta manera, una persona se vuelve capaz de construir su propio aprendizaje. Es por ello que en el proceso de enseñanza aprendizaje el docente actúa como un facilitador de los conocimientos y el estudiante es quien los adquiere e interioriza, siendo capaz de construir su propio conocimiento.

Castelnuovo (2006) refiere que para Lev Vygotsky existen dos tipos de funciones mentales:

- Las funciones mentales inferiores, que son aquellas con las que el individuo nace, es decir son las funciones naturales de la persona y está condicionado por lo que se puede hacer.

- Las funciones mentales superiores, estas en cambio son las que se adquieren por la interacción social, es decir la interacción con más individuos, esta se da por la sociedad en la que se encuentra.

*David Ausubel.* El aporte más importante de Ausubel al constructivismo es el aprendizaje significativo, en el cual los conocimientos se relacionan con los ya obtenidos anteriormente, además afirma que lo importante es hacer uso de un buen material, que exista motivación y que el estudiante se interese por aprender (Castelnuovo, 2006).

El aprendizaje es significativo cuando se refiere a un proceso de construcción, se desarrolla a partir de la actividad constructiva y la interacción con otros, el estudiante es capaz de dar significados a contenidos aprendidos; la actividad de enseñanza debe realizar un papel importante ya que se debe lograr que los estudiantes profundicen significados que adquieren en la actividad de aprendizaje (Romero, 2009).

Asociando las principales ideas de Piaget, Vygotsky y Ausubel, se puede afirmar que el constructivismo busca promover el desarrollo intelectual de los seres humanos, siendo estos responsables de su propio aprendizaje, utilizando como base sus experiencias previas y relacionándolas con los nuevos conocimientos, generando así un aprendizaje significativo.

### **El Aprendizaje como Proceso de Construcción**

En el constructivismo, el aprendizaje es concebido como un proceso en el cual un individuo construye sus propios conocimientos a partir de los aprendizajes y experiencias que posee y a partir de su interacción con la realidad que lo rodea

Todo conocimiento, todo aprendizaje visto desde el constructivismo parte de una interrogante acerca de una realidad que plantea un conflicto cognitivo: es la búsqueda activa de la respuesta la que permite descubrir nuevos conocimientos y leyes explicativas,

que casi siempre son insuficientes ya que ante cada respuesta surgen nuevas interrogantes, resultantes del nuevo conocimiento. (Rodríguez, 2018)

Construir el conocimiento es el resultado de la búsqueda de una solución a un problema que surge entre el individuo y el medio, es aquí donde se utiliza instrumentos activos para apropiarse de nuevos conocimientos, en conclusión el aprendizaje debe estar enfocado a generar problemas, conflictos, en busca de una solución y así los estudiantes realizar una búsqueda activa.

### **El constructivismo en la Enseñanza de las Matemáticas**

Las matemáticas es una ciencia que guarda estrecha relación con el mundo material y social. Además, es considerada una de las más importantes, pues se relaciona con todas las otras ciencias y permite el progreso de las mismas (Ruiz, Alfaro & Gamboa, 2006).

Las matemáticas están orientadas a desarrollar el razonamiento matemático, relacionando los conceptos con elementos manipulables, dejando de un lado la memorización y reconociendo la importancia de las matemáticas para el mundo.

En el aprendizaje de las matemáticas se toma en cuenta la conexión que existe entre los conocimientos previos que ya posee el estudiante y la incorporación de nuevos conocimientos que va adquiriendo durante el proceso educativo. Debido a que cada estudiante tiene diferentes habilidades y capacidades, resulta esencial que en la enseñanza de las matemáticas se utilice diferentes métodos, pero siempre basados en el modelo constructivista, de tal manera que en el proceso se consiga crear aprendizajes duraderos (Calvo, 2008).

Respecto a las características y habilidades que debe tener un estudiante en el aprendizaje de las matemáticas, Waldegg (1998) afirma:

El estudiante de matemáticas, equipado con una serie de explicaciones y operaciones provenientes de sus experiencias cognitivas previas y de los distintos contextos en los que

estas han sido desarrolladas, tratará de enfrentar, de manera global, las situaciones novedosas (nuevas experiencias), incorporándolas a su propia visión (recordemos los principios de la acción inteligente y de la modelación sistémica). (p.23)

Los objetivos en matemáticas giran alrededor de la capacidad que los estudiantes tienen para dar solución a distintos problemas del alrededor, por ejemplo la memorización de diferentes algoritmos y la resolución de ejercicios sin ningún propósito no tienen sentido alguno ya que los conocimientos deben ser duraderos, los contenidos de la matemática deben estar siempre en relación a experiencias, orientados a la resolución de ejercicios que involucren problemas presentes en el mundo evidenciando la importancia de la matemáticas. (Waldegg, 1998).

Desde un punto de vista constructivista en el aprendizaje de las matemáticas se crea nuevos conocimientos a través de la relación que se tiene con los objetos del medio; entonces para que este aprendizaje se cumpla se utiliza el modelo constructivista en donde se relaciona la resolución de problemas con la interacción de objetos que involucren problemas de la vida diaria (Castillo, 2008).

Parafraseando a Gregorio (2002), lo más significativo del constructivismo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática es:

- Entender que la matemática es un proceso de construcción individual, y esta construcción se produce a través de las actividades individuales y grupales, interacción entre los estudiantes.
- Tener presente que los aprendizajes adquiridos se condicionan por los conocimientos que ya se sabe y por la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Reconocer la importancia de la matemática en la vida, existiendo verdaderos motivadores para el aprendizaje de la matemática.

- Considerar como centro de actividad al trabajo colaborativo, actividad que integren a todos los miembros de una clase: estudiantes y docentes.

Hay que olvidar esa vieja creencia que dice que hay que el docente debe explicar todo, más bien el docente actúa como mediador y los estudiantes los encargados de construir su conocimiento, utilizar esos algoritmos (suma, resta, multiplicación, división) y relacionarlos con la vida, reconociendo que estos ayudan para desenvolverse en diferentes situaciones, convirtiéndose en conocimientos útiles (Gregorio, 2002).

### **Actores del Proceso de Enseñanza Aprendizaje**

No se puede hablar de proceso de enseñanza aprendizaje sin los actores del mismo, los cuales son el docente y el estudiante.

*El docente.* El rol del docente actual es muy diferente del que cumplía hace muchos años atrás, esto debido a diversos factores, tales como: el avance de la tecnología y las teorías pedagógicas, los cambios ideológicos de la sociedad, las diferentes necesidades sociales de nuestra época y a la facilidad con la que se puede acceder a la información. Con respecto a esta última, Márquez (2000) sostiene que: “en la sociedad actual resulta bastante fácil para las personas acceder en cada momento a la información que requieren (siempre que dispongan de las infraestructuras necesarias y tengan las adecuadas competencias digitales)”. La sociedad va evolucionando a través de los años y consigo la aparición de nuevas formas de enseñanza, nuevas herramientas que generen iniciativa y creatividad, creando conocimientos que sean capaces de dar solución a diferentes problemáticas del entorno.

El docente constructivista es aquel que busca que los estudiantes sean los protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje, convirtiéndose en un guía que permite a sus estudiantes que generen sus propias ideas, que le den sugerencias, expresen sus ideas y sean capaces de relacionar los conocimientos con el medio que les rodea, el docente debe aceptar e impulsar la



autonomía del estudiante, debe usar materiales físicos y manipulables, debe generar en los estudiantes la motivación y fomentar el autoaprendizaje, debe plantear problemas que impliquen a los estudiantes la búsqueda de respuesta, la actividad del docente debe estar centrada directamente en los estudiantes, ser el intermediario entre estudiantes y el entorno, entonces el docente debe asegurarse de crear un ambiente agradable de trabajo.

Respecto al rol que debe cumplir el docente dentro del constructivismo, Cañizales (2012) afirma lo siguiente:

Al trabajar bajo los esquemas de la teoría constructivista, el docente debe poseer creatividad, para construir situaciones didácticas, basándose en la cotidianidad del entorno, esto les permitirá presentarlas a los estudiantes, como punto de partida para que ellos las resuelvan, es decir, acomoden, asimilen y lo equilibre coherentemente a ese mundo de experiencia (p.55).

*El estudiante.* Actualmente el estudiante es considerado el protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje y siempre permanece activo en el mismo, ya no es solamente el receptor de la información que imparte el docente, sino que se expresa, participa activamente e incluso puede llegar a tener un nivel de conocimientos igual o mayor que el docente. No obstante, hay que tener en cuenta que el docente mantiene su autoridad en la clase, está presente como orientador del proceso enseñanza aprendizaje para llegar a que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos que le sean útiles en la vida y les permitan relacionarse oportunamente con el entorno social (Valladares, 2008).

Entonces el estudiante debe aprender a aprender, recibiendo la tutoría del docente, creando su propio conocimiento, convirtiéndose en una persona crítica, autónoma y creativa ante la solución de un problema.

## **Elementos que Intervienen en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje**

Los autores Rodríguez & Pando (2011) refieren que los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje son seis: los objetivos, el contenido, métodos de enseñanza, medios, formas de organización y la evaluación.

*Objetivo.* Es el propósito que se pretende conseguir, es decir es el elemento orientador que permite guiar los resultados que se quieren alcanzar, aquí se responde a las preguntas: ¿para qué enseñar?, ¿para qué aprender?; el plantear un buen objetivo es encaminar a un buen proceso de enseñanza aprendizaje, es el inicio para cumplir con un proceso en donde se construya conocimientos y se forme personalidades, creando resultados favorables para el estudiante, adquiriendo nuevos conocimientos y aprendizajes significativos. En el Ecuador, el Ministerio de Educación propone objetivos enfocados en que el estudiante sea el constructor de sus propios conocimientos, siendo más reflexivo, crítico y que desarrolle su pensamiento; su propósito es que el estudiante sea capaz de dar solución a problemas de la vida cotidiana, (Rodríguez & Pando, 2011).

El objetivo es el resultado que se espera que el estudiante logre al finalizar un determinado proceso de aprendizaje.

Los objetivos son formulaciones de carácter didáctico que expresan en forma clara y precisa los cambios de conducta que se han de operar en el alumno como efecto del proceso enseñanza-aprendizaje. Dentro de esta connotación el concepto de objetivo, estableceremos una distinción entre generales y específicos, según se defina, en función del alumno, la conducta global que éste debe adquirir con relación a algún aspecto importante dentro de un área determinada: cognoscitiva, afectiva, o psicomotriz; o bien se describan analíticamente, por derivación de la conducta considerada global, los aprendizajes o conductas concretas que el alumno ha de lograr. (Salcedo, 2011, p. 16)

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, se concluye que los objetivos educativos son muy importantes en el proceso educativo, pues son la guía para poder enseñar de la manera más adecuada y además son el punto de inicio para introducir modificaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje. Al elaborar objetivos basados en el constructivismo se impulsa a la creación de técnicas e instrumentos que favorezcan la producción de conocimientos propios, los cuales permitan generar el desarrollo del pensamiento de cada individuo.

*El contenido.* En el constructivismo los contenidos también son importantes ya que son los conocimientos que se imparte a los estudiantes, con lo que se desarrolla el aprendizaje, el contenido debe ser relevante, novedoso, funcional y bien estructurado para que pueda ser memorizado y aprendido de manera comprensiva y no mecánica. En base a los contenidos el estudiante construye su propio conocimiento, desarrolla su pensamiento, para que un contenido tenga significancia, este debe responder a problemas de la realidad, el contenido del aprendizaje debe tener un lenguaje comprensible para los estudiantes (Serna, 2011).

Para poder definir correctamente un objetivo siempre se debe tener claro cuál es el contenido que se va a estudiar y para ello se debe dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿qué enseñar y qué aprender? Durante el proceso de enseñanza aprendizaje se espera que los estudiantes, a partir de los contenidos, asimilen nuevos conocimientos y se generen aprendizajes.

Serna (2011) refiere que los contenidos juegan un papel importante dentro de la construcción de los conocimientos porque, mediante ellos, los estudiantes se preguntan el porqué de las cosas que suceden en su entorno y se motivan a hallar respuestas, al mismo tiempo que potencian su imaginación.

*Método de enseñanza.* Este componente es muy importante, además de estar orientado al constructivismo en donde el estudiante se convierte en sujeto participativo, creativo, con

imaginación e interés por la experimentación, y el docente debe aplicar metodologías activas, para así propiciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático (Serna, 2011).

Los métodos de enseñanza son las acciones tanto de docentes como de estudiantes, enfocadas en hacer cumplir un objetivo predeterminado. Además, corresponden a un procedimiento ordenado y sistemático en el que se promueve un cambio educativo. Es aquí donde surge la pregunta ¿cómo desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje?

La Universidad de San Buenaventura (como se citó por Ortiz, 2015) hace referencia a que los métodos de enseñanza deben tener las siguientes características:

- Tomar en cuenta el contexto. - Es importante tener en cuenta las condiciones de vida en que los estudiantes se desenvuelven y los aspectos sociales, políticos, económicos y culturales de su entorno.
- Considerar los aprendizajes previos. - Antes de empezar con una clase o un tema nuevo, los docentes deben realizar un sondeo de los conocimientos que los estudiantes ya poseen, para ello se puede realizar preguntas exploratorias o una evaluación diagnóstica. Dichos conocimientos serán el punto de partida y deberán asociarse con los nuevos conocimientos, para que de esta manera se generen aprendizajes significativos.
- Deben privilegiar la actividad. - Se debe privilegiar aquellas técnicas que permitan al estudiante ser el actor del proceso de enseñanza aprendizaje. Se debe buscar que las clases sean activas, que los estudiantes participen mediante el diálogo, lluvia de ideas acerca del tema aprendido, juegos, PNI (resaltando lo positivo, negativo e interesante), etc.
- Ser esencialmente autoestructurante.- No todos aprenden de la misma manera, es por eso que el docente debe encontrar un equilibrio y utilizar diferentes técnicas o instrumentos que permitan que todos los estudiantes (o al menos la mayoría) se

mantengan atentos y participativos en la clase y puedan asimilar los conocimientos propuestos; para ello, puede utilizarse medios auditivos, visuales y táctiles.

- Favorecer el diálogo desequilibrante. - El docente debe buscar métodos de enseñanza que permitan un diálogo continuo y fluido en el que participen los estudiantes, de tal manera que estos generen sus propias ideas y sean personas críticas. Para ello, en las clases se puede utilizar la motivación, preguntas, lluvia de ideas, cuestionamientos, etc.

*Medios de enseñanza.* Los medios de enseñanza son el vínculo entre el docente y estudiante, es decir son todas las representaciones, técnicas e instrumentos que debe usar el docente para propiciar conocimientos a los estudiantes, en esta parte se responde a la pregunta ¿con qué desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje? Parafraseando a Serna (2011) se afirma que para formar estudiantes capaces de desenvolverse en la actualidad y a su vez desarrollar el pensamiento de los mismos, se sugiere utilizar lo siguiente: recursos que se encuentran en el ambiente con el fin de que interactúen entre ellos, preguntas exploratorias con el fin de conocer los conocimientos previos, ejercicios de razonamiento mental, juegos o simulaciones, lluvias de ideas y otros medios que involucren el diálogo constante entre todos los participantes del proceso de enseñanza aprendizaje.

El docente debe ser creativo al momento de encontrar recursos del medio y transformarlos en materiales adecuados para el proceso de enseñanza aprendizaje, de tal manera que sean de mucha utilidad tanto para los estudiantes como para los docentes (Hernández, 2016).

Entonces, un medio de enseñanza se refiere a todas aquellas herramientas, técnicas e instrumentos que el docente ocupa en la clase para llevar a cabo un método propuesto, interpretar los contenidos y cumplir con el o los objetivos de la clase; es ahí donde se pone de manifiesto que dichos medios permiten un vínculo directo entre docente y estudiante.

*Evaluación.* Es esencial para verificar si se ha logrado los objetivos propuestos y si se ha cumplido con el proceso de enseñanza aprendizaje. En caso de no lograr los objetivos se debe constatar que los métodos, técnicas o medios fueron los adecuados, caso contrario se los debe rediseñar.

La evaluación constructivista permite medir los conocimientos adquiridos por los estudiantes y cómo los aplican en diferentes situaciones de la vida cotidiana, también permite conocer las actitudes y habilidades desarrolladas por el estudiante y, finalmente, verificar si se está logrando un correcto proceso de enseñanza aprendizaje en el que los estudiantes construyan su conocimiento (Hernández, 2018).

En el modelo constructivista la evaluación es esencial, ya que permite al docente obtener y analizar datos reales acerca del nivel de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, no es suficiente evaluar los resultados obtenidos, sino que también hay que evaluar todo el proceso de enseñanza que siguió el docente, para que de esta manera se pueda detectar las deficiencias y se lo pueda mejorar. Pulgar (como se citó por Ortiz, 2015) refiere que las técnicas de evaluación constructivistas son dos de dos tipos: informales y semiformales.

- Técnicas informales. - Este tipo de técnica se utiliza a lo largo de la clase, con la observación, o preguntas realizadas a los estudiantes; en la observación se identifica si los estudiantes se muestran atentos, si participan activamente en la clase; las preguntas se utilizan para conocer los conocimientos de los estudiantes y a su vez aclarar inquietudes, dudas o algún punto inconcluso de la clase.
- Técnicas semiformales. - Este tipo de técnicas son más elaboradas, llevan más tiempo de preparación y deben ser calificadas; es decir que en estas evaluaciones los estudiantes obtienen un puntaje por sus logros. Entre las evaluaciones más comunes en este tipo de técnica se encuentran las siguientes: portafolios, trabajos grupales, talleres individuales, tareas realizadas fuera de clase, evaluaciones objetivas, etc.

## **Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático**

### **El Pensamiento Lógico Matemático**

Medina (2018) refiere que el pensamiento lógico matemático se entiende de la siguiente manera:

- El pensamiento. - Es la creación y actividad de la mente, es todo aquello que la mente nos permite evaluar, entender, imaginar y formar representaciones de la realidad.
- La lógica. - Estudia las formas del razonamiento, determina si este es válido o no. En sentido general se entiende como lógico si el pensamiento es correcto.
- La matemática. - Es una ciencia deductiva que trabaja con números, símbolos, figuras geométricas. A partir de axiomas y siguiendo razonamientos lógicos, permite el desarrollo de cálculos, ejercicios, problemas, etc.

Es así que se define el pensamiento lógico matemático como la capacidad de razonar lógicamente, entendiéndose como lógico a todo aquello que es correcto o se ajusta a la realidad; este tipo de pensamiento relaciona las experiencias individuales con conceptos, a través de los números, y permite desarrollar la inteligencia matemática. Sin embargo, este pensamiento es mucho más que solo cálculos matemáticos ya que posee la capacidad de entender las relaciones basadas con la lógica y dar soluciones a problemas de la realidad (Maya, 2016).

El pensamiento lógico matemático se desarrolla a partir de la observación, las experiencias y todas aquellas vivencias cotidianas que impliquen la utilización de procesos lógicos relacionados con las matemáticas. Parafraseando a Bustamante (2015), se afirma que para desarrollar el pensamiento lógico matemático se debe realizar un proceso que implique la utilización de operaciones mentales como el análisis, la síntesis, la comparación y la



clasificación. El resultado final de todo este proceso se produce debido a la adquisición de conceptos a través de las sensaciones que experimenta una persona en el medio.

Los nuevos conocimientos se generan de manera activa, por lo tanto, se van adquiriendo a través de las rutinas diarias que permiten la relación directa entre objetos y personas. Entonces, el pensamiento lógico matemático utiliza todas las experiencias previas, para razonar frente a problemas que se presenten, utilizando los números para dar soluciones. Es por ello que los docentes deben crear situaciones que guíen a los estudiantes a la construcción de relaciones lógicas (Bustamante, 2015).

García (2018) hace referencia a la existencia de tres formas fundamentales del pensamiento lógico: el concepto, el juicio y el razonamiento.

- El concepto se refiere a la esencia de objetos, situaciones y hechos, es decir es la representación o construcción mental por la que se comprende diferentes experiencias.
- El juicio se refiere a lo que consideramos verdadero o falso, se afirma o se niega una situación.
- El razonamiento es la forma de pensamiento donde se obtienen nuevos juicios a partir de los que ya se tiene, se organiza ideas para la conclusión de un problema.

Entonces, se habla de pensamiento lógico matemático si estas tres formas lógicas del pensamiento se utilizan en las matemáticas, para la resolución de ejercicios y problemas que estén relacionados con la realidad (García, 2018).

Este pensamiento permite al individuo comprender conceptos abstractos y desarrollar la capacidad de razonar y solucionar problemas en diversas situaciones de la vida. Por ello es importante que el pensamiento lógico matemático empiece a formarse desde la niñez, pues mientras más se desarrolle mayor será el resultado frente a la resolución de problemas (Maya, 2016).

## Capacidades que Favorece el Pensamiento Lógico Matemático

Fernández (2000) refiere que el pensamiento lógico matemático se ve favorecido a partir del desarrollo de las siguientes capacidades:

- La observación. - Esta debe ser libre, es decir, no se debe imponer al estudiante lo que el docente quiere que observe, sino lo que él pueda ver. La observación se realiza a través de la vista y asimilando información activamente; mediante esta actividad, se analizan las características del objeto o suceso observado y se adquieren nuevos conocimientos; es por ello que debe ser realizada con gusto y tranquilidad.
- La imaginación. - Es una actividad creativa que consiste en la creación de imágenes mentales. Esta capacidad es importante en el pensamiento lógico matemático ya que frente a un problema, primero se debe imaginar referencias y buscar caminos para luego deducir la mejor forma de resolverlo. Algunas veces el estudiante puede confundir la imaginación con la fantasía, es por ello que el docente debe moldear esta capacidad según los principios, técnicas y modelos de la matemática.
- La intuición. - Esta es la capacidad que se tiene para comprender o conocer algo de manera rápida, sin la necesidad de la intervención del razonamiento; sin embargo, en el desarrollo del pensamiento lógico matemático se debe tener cuidado con esta capacidad y evitar tomar decisiones precipitadas que conlleven a resultados erróneos, pues no existe pensamiento alguno si con la intuición no se llega a la verdad.
- El razonamiento lógico: Es la capacidad intelectual que poseen los seres humanos para dar juicios de verdad y generar ideas ante una situación que requiere una solución. Por ello, es importante dirigir las actividades que se pretende lograr en los estudiantes de tal manera que se fortalezca la capacidad de generar y emitir ideas, solo así se puede ver el desarrollo del pensamiento. Muchas veces solo se logra que los estudiantes

escuchen las ideas del docente, cuando lo realmente importante es saber escuchar a los estudiantes y dirigirlos.

Estas cuatro capacidades ayudan a entender el pensamiento lógico matemático en los siguientes aspectos: las ideas que se generen deben concluir con una verdad o mentira para todos, utilizar la representación con las que el lenguaje matemático hace referencia a esas ideas y con los conceptos aprendidos comprender a profundidad el entorno que nos rodea (Fernández, 2000).

### **Razonamiento Lógico Matemático**

El razonamiento lógico matemático es la habilidad que tenemos los seres humanos con la finalidad de resolver operaciones con la utilización de números o cantidades y que estos den solución a situaciones reales (Villareal, 2017).

El razonamiento lógico matemático es una habilidad y capacidad relacionada con la forma abstracta de ver los números o cantidades y poder realizar operaciones con ellas. Además, es la capacidad que tienen los seres humanos para resolver problemas, estructurando y organizando diversas ideas para llegar a una conclusión.

### **Importancia del Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático**

Como ya se mencionó previamente, el pensamiento lógico matemático permite comprender conceptos, razonamientos y relaciones (Medina, 2018). Según el autor, el desarrollo del pensamiento lógico matemática nos proporciona los siguientes beneficios:

- Desarrollo del pensamiento y de la inteligencia.
- Capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones.

- Fomenta la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo.
- Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

Entonces la inteligencia lógica matemática permite usar los números y razonar de manera efectiva, aquellos que desarrollan este tipo de inteligencia tienen la capacidad de plantear hipótesis, razonarlas y encontrar las soluciones correctas con rapidez. El desarrollo del pensamiento lógico matemático se va construyendo con las experiencias propias de cada persona (Magaña, 2018). Es por ello que debe irse cultivando día a día, pues es importante para todo tipo de profesión desde músicos hasta economistas. En el proceso de enseñanza aprendizaje es importante que los docentes elaboraren actividades de análisis y reflexión mediante juegos y proyectos que permitan a los estudiantes desarrollar el pensamiento lógico matemático.

El conocimiento lógico matemático surge de la coordinación de acciones que realiza un individuo con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", sin embargo una persona da como respuesta todas aquellas ideas que han sido consideradas como reales y a situaciones donde se encuentran tres objetos (Rodríguez, 2018).

Este conocimiento relaciona todas las experiencias nuevas con la intervención directa como la manipulación de objetos. Rodríguez (2018) refiere que los conocimientos que son procesados no se olvidan, todos estos conocimientos surgen por la abstracción reflexiva, que dice que todos los conocimientos nuevos se dan por las propias acciones del individuo sobre los objetos manipulables.

El docente, que es el que guía el proceso de enseñanza aprendizaje, debe fomentar la interacción del estudiante con diversos con objetos del medio que lo rodea, dando ejemplos con personas, animales, plantas, etc. Dicha interacción es importante porque permite al estudiante desarrollar su razonamiento, no solo en la construcción de conocimientos matemáticos, sino también en otras áreas de estudio.

### **El Pensamiento Lógico Matemático según Piaget**

Parafraseando a Guerrero (2015), el pensamiento lógico matemático, desde la perspectiva de Piaget, requiere de construcciones provenientes de la relación del estudiante con los objetos del medio y que le permitan al individuo adquirir fundamentos como la clasificación, la seriación y la noción de los números.

Piaget (como se citó en Olmedo & Farrerons, 2017) hace referencia a la relación entre pensamiento y aprendizaje de la siguiente manera:

- Es un proceso de construcción activa por parte del sujeto, el cual mediante su actividad física y mental determina sus reacciones ante la estimulación ambiental.
- No depende solo de la estimulación externa, también está determinado por el nivel de desarrollo del sujeto.
- Es un proceso de reorganización cognitiva.
- Las relaciones sociales favorecen el aprendizaje siempre que produzca contradicciones que obliguen al sujeto a reestructurar sus conocimientos.
- La experiencia física es una condición necesaria para que se produzca el aprendizaje, pero no es suficiente; se necesita además la actividad mental.

## **El Pensamiento Lógico Matemático en el Constructivismo**

Por medio de razonamiento se fortalece la actividad mental y los individuos son capaces de desarrollarse integralmente (Serna, 2011). Los docentes deben considerar que el desarrollo el pensamiento lógico matemático es importante, pues permite al estudiante desenvolverse en todo tipo de situaciones al permitirle comprender textos, crear ideas, investigar y resolver problemas. Debido a esto, se relaciona el constructivismo con el desarrollo del pensamiento lógico matemático, ya que sirve de guía para el estudiante, haciendo que genere sus propias ideas, sea creativo y participativo, convirtiéndolo en constructor de su propio conocimiento a través de la relación directa de objetos y la manipulación de los mismos, relacionando todos los conocimientos adquiridos con el medio que rodea.

Serna (2011) refiere que el docente debe fomentar en sus estudiantes habilidades científicas y culturales, de tal forma que estos puedan resolver problemas con soluciones creativas. Solo de esta manera se podrá lograr desarrollar las capacidades y habilidades en los estudiantes para así alcanzar la calidad en la educación.

## **Cómo desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático en base al Constructivismo**

El desarrollo del pensamiento lógico matemático debe estar impulsado por una metodología adecuada en donde el estudiante sea el principal actor durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje y el docente sea quien lo guíe en dicho proceso. De esta manera, los estudiantes son capaces de expresar sus ideas y estas a la vez sirvan para dar soluciones a problemas, utilizando el razonamiento lógico. Acerca de los métodos, Serna (2011) afirma:

Los métodos de enseñanza son recursos esenciales en la práctica pedagógica; medios de acción ordenada, sistemática y adecuada que permiten alcanzar los objetivos propuestos; que dinamizan y crean ambientes de recreación y participación activa que ayudan a

organizar las experiencias de aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. (p.62)

Según Rodríguez (2016) las estrategias para estimular el pensamiento lógico matemático son:

- Permitir a los estudiantes manipular y experimentar objetos por sí mismos.
- Realizar actividades en donde los estudiantes puedan identificar, comparar y clasificar objetos.
- Mostrar los efectos sobre las cosas en situaciones cotidianas. Por ejemplo, cómo al calentar el agua se produce un efecto y se crea vapor.
- Los ambientes en donde se realice el proceso de enseñanza aprendizaje deben ser adecuados para la concentración y la observación.
- Utilizar juegos matemáticos, ya que permite el desarrollo del pensamiento.
- Plantear problemas dirigidos a buscar una solución, suponiendo un reto y esfuerzo mental que genere la motivación.
- Promover la reflexión acerca de las cosas del entorno, para así ir entendiéndolas y encontrar una explicación lógica.
- Hacer que los estudiantes se enfrenten a problemas matemáticos. Se los puede ayudar dando una pista y ellos elaboren la solución a través del razonamiento.
- Promover la imaginación de posibilidades ante una hipótesis, realizando preguntas como ¿Qué sucedería si...?

### **El Rol del Profesor en el Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático**

Parafraseando a Pedrero (2012), el rol del docente es importante ya que este debe establecer cuáles son las competencias que el estudiante debe alcanzar con las actividades que se realice, pues solamente con la adecuada planificación del docente, el estudiante es capaz de

desarrollar habilidades lógicas. Para desarrollar el pensamiento lógico matemático, los docentes deben realizar actividades motivadoras, por ello se propone el juego como principal herramienta para el desarrollo del pensamiento lógico, pues estos permiten desarrollar capacidades del pensamiento lógico matemático como la observación e imaginación. Así mismo se debe permitir la experiencia directa con los objetos, es decir, manipular lo que se encuentra en el medio y a su vez interactuar con todos sus compañeros, mediante trabajos grupales o actividades que involucren al grupo.

Hay que tener en cuenta que para desarrollar el pensamiento lógico matemático, los estudiantes deben ser los constructores del conocimiento y el docente cumplir con el papel de guía, ya que se encuentra como el mediador entre conceptos y estudiantes; además, el docente debe crear un entorno para que los estudiantes expresen libremente sus ideas acerca del tema que se esté trabajando, así mismo el docente debe conocer cuáles son los conocimientos previos de la clase; también debe existir una buena comunicación entre estudiantes y docentes, ya que solo así conseguirá que el estudiante genere sus ideas y exprese lo que piensa. Los docentes deben buscar la manera de que los estudiantes sean colaboradores, convirtiéndolos en parte principal del proceso educativo y a su vez desarrollar el pensamiento lógico matemático.

### **Escalas de Calificaciones según el Ministerio de Educación**

Según el Art. 193 del Reglamento General a la LOEI, para superar cada nivel, el estudiante debe demostrar que logró “aprobar” los objetivos de aprendizaje definidos en el programa de asignatura o área de conocimiento fijados para cada uno de los niveles y subniveles del Sistema Nacional de Educación. El rendimiento académico para los subniveles de Básica Elemental, Media, Superior y el nivel de Bachillerato General Unificado de los estudiantes se expresa a través de la siguiente escala de calificaciones.



Tabla 1. *Escala de calificaciones*

Escala cualitativas	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9.00-10.00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7.00-8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4.01-6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4.00

*Fuente:* Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N°286 2014

*Elaboración:* Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N° 266 de 10 de julio de 2014

El Ministerio de Educación (2017), de acuerdo a la Subsecretaría de Apoyo, Seguimiento y Regulación de la Educación, afirma lo siguiente:

Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales, según lo detalla el Art. 194 del Reglamento a la LOEI. Esta escala se aplica también para los procesos de Fortalecimiento cognitivo, afectivo y psicomotriz, Desarrollo de las destrezas y técnicas de estudio y de aprendizaje investigativo y para el nivel de Bachillerato del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe. (p.7)

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Materiales**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó los siguientes materiales:

- Computadora portátil
- Material de escritorio
- USB
- Impresora
- Hojas de papel bond
- Impresora
- Fotocopias
- Cámara
- Internet
- Libros físicos y virtuales
- Instrumento de comunicación
- Cuestionarios pretest y posttest (VER EN ANEXO 2)
- Fichas de observación (VER EN ANEXO 3)
- Guía al docente, técnicas y pautas (VER EN ANEXO 4)

### **Diseño de la investigación**

La investigación que se realizó es de carácter descriptiva-explicativa; se considera de tipo descriptiva porque busca detallar los datos recolectados y el impacto de estos hacia la población de estudio; y es de tipo explicativa porque se explica la relación entre las dos variables el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

## **Métodos**

- **Método científico**

Este método permitió la recolección, organización e interpretación de informaciones obtenidas durante toda la investigación, además de establecer una relación entre las dos variables y permitió el planteo del tema, la demostración del objetivo de la investigación, revisión de literatura, formular la hipótesis y por último establecer conclusiones y recomendaciones.

- **Método inductivo**

Se convirtió en una valiosa herramienta, pues, a partir de hechos y observaciones particulares, permitió generalizar el modelo pedagógico utilizado por el docente de matemáticas de décimo año EGB, en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- **Método estadístico**

Este método fue utilizado para procesar los resultados de la primera variable, se tabuló, se organizó en tablas y se representó en gráficos; para procesar los resultados de la segunda variable y para verificar la hipótesis planteada, se utilizó la prueba T de Student para muestras relacionadas. Se escogió esta prueba paramétrica por cuanto permite comparar las medias de los datos obtenidos en el pretest y posttest de una investigación, cuando los mismos provienen de una distribución normal.

- **Método de análisis y síntesis**

Se elaboró la revisión de la literatura, considerando como variables: el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico matemático, al utilizar libros y artículos científicos, acerca del proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico, estos documentos se encuentran citados con su bibliografía correspondiente.

- **Método de observación**

Para describir y explicar el modelo pedagógico que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje, para propiciar el pensamiento lógico matemático, este método se lo utilizó en la investigación de campo.

### **Técnicas**

- **Observación estructurada**

En este trabajo de investigación se utilizó la técnica de la observación estructurada, esta observación se hizo directamente asistiendo a seis clases del docente antes y seis clases después de la intervención para poder identificar si utiliza buenas técnicas estimulando la enseñanza aprendizaje.

- **Evaluaciones (pretest y postest )**

Se utilizó como instrumento el pretest para analizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso sección vespertina de la ciudad de Loja, y el postest luego de haber brindado al docente pautas y técnicas basadas en el modelo pedagógico constructivista para la utilización en la clase y así mejorar el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

### **Procesos a utilizar en la aplicación de instrumentos y/o recolección de la información.**

Para dar cumplimiento a los objetivos formulados inicialmente se procedió a realizar el siguiente proceso:

- Para analizar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático alcanzado por los estudiantes mediante el proceso de enseñanza aprendizaje aplicado por el profesor, se procedió a aplicar un pre-test a los estudiantes, el mismo que estuvo directamente encaminado a medir este indicador.
- Se utilizó la técnica de observación estructurada, para lo cual se observaron 6 clases (12 horas pedagógicas) en el bloque de álgebra y funciones, específicamente el tema de notación científica. Con ello se determinó el proceso de enseñanza utilizado por el docente y su relación con el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Se compararon los resultados obtenidos en el pretest con el proceso de enseñanza que siguió el docente y se determinó cómo el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.
- Adicionalmente, y con el propósito de que la investigación de campo tenga mayor consistencia, se proporcionó al docente una guía del proceso de enseñanza aprendizaje basado en el modelo constructivista. Al ser aplicadas, permitieron fortalecer el pensamiento lógico matemático en los estudiantes.
- Se aplicó nuevamente la técnica de observación estructurada durante 6 clases (12 horas pedagógicas) en el bloque de álgebra y funciones, específicamente en los temas de operaciones con raíces y racionalización, utilizando un proceso de enseñanza aprendizaje constructivista.

- Luego de ello, y haciendo un acompañamiento al docente en la aplicación de este proceso, se procedió a realizar un posttest para analizar cómo el proceso de enseñanza aprendizaje influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Finalmente se analizó y contrastó los resultados obtenidos.
- Se procedió a la elaboración de conclusiones y recomendaciones.

### **Procesamiento de información**

Se trabajó con tablas y gráficos estadísticos que faciliten observar e interpretar los resultados obtenidos en el nivel de pensamiento lógico que tienen los estudiantes.

### **Población y muestra**

En la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso existe una población de 116 alumnos en la sección vespertina del décimo año de EBG conforme se muestra en la Tabla 2, de acuerdo a los requerimientos de la investigación se trabajó con los estudiantes del paralelo A y el respectivo docente de la asignatura de matemáticas.

Tabla 2. *Cuadro de población*

<b>Población</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Muestra</b>
Décimo año de EGB de la Unidad educativa Bernardo Valdivieso, sección vespertina	116	
Paralelo A	40	Paralelo A: 40 estudiantes
Paralelo B	37	
Paralelo C	39	

*Fuente:* Estudiantes del décimo año EBG de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso sección vespertina

*Elaboración:* Angie Moreira

## f. RESULTADOS

### RESULTADOS DE LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN

A continuación, se muestra los resultados de la ficha de observación realizada al docente acerca del proceso de enseñanza aprendizaje basado en el constructivismo, de acuerdo al PEI (Proyecto Educativo Institucional). Se observaron 12 horas pedagógicas antes de la intervención y 12 horas pedagógicas posteriores a ella.

#### 1. Objetivos

##### Antes de la intervención

Tabla 3. *Objetivos*

Alternativa	Sí%	No%	En parte
Responde a las necesidades de los estudiantes	0.0%	0.0%	100.0%
Guía a los estudiantes a ser críticos y reflexivos	0.0%	100.0%	0.0%
Promueve la interacción entre estudiantes y el medio	16.7%	83.3%	0.0%

Fuente: Ficha de observación aplicada al docente

Elaboración: Angie Moreira

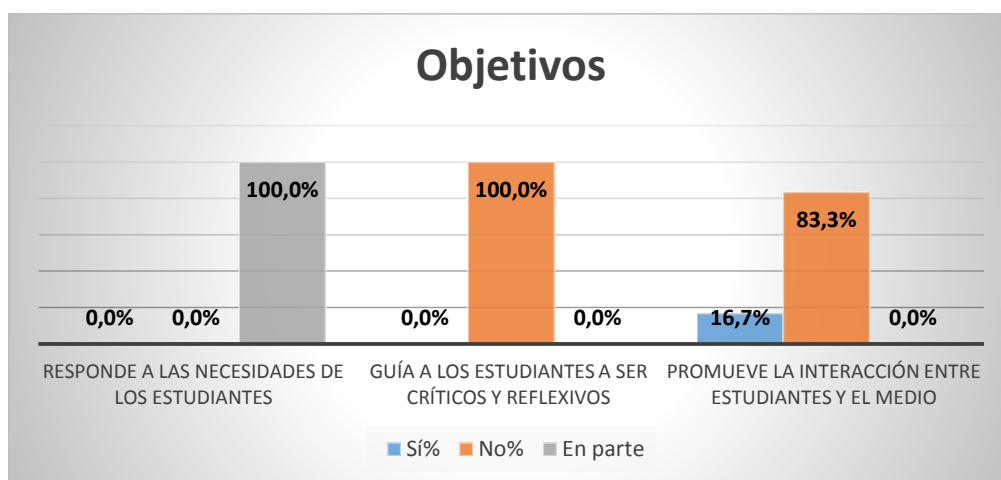


Figura 1. Objetivos

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El docente encargado del proceso de enseñanza aprendizaje debe plantear objetivos orientados al modelo constructivista, que cumpla con las necesidades de sus estudiantes que son: aprender de manera significativa y formar a la persona integralmente, donde no solo se adquiere conocimientos de modo mecánico sino convertir al estudiante en crítico, activo, reflexivo y, sobre todo, que los conocimientos sean duraderos.

De las fichas de observación referente a los objetivos que plantea el docente, se obtiene lo siguiente: el objetivo solo en cierta parte se orienta a las necesidades de los estudiantes; es decir, pocas veces se cumple (100%). Se observó que no se cumple con un objetivo que guíe a los estudiantes a ser más críticos y reflexivos (100%) y además que el objetivo no promueve la interacción entre los estudiantes y el medio (83.33%).

De los datos obtenidos se puede determinar que el docente no cumple en su totalidad con un objetivo conforme lo plantea el modelo constructivista, pues no responde a las necesidades del objetivo que este modelo plantea; por el contrario, el objetivo propuesto por el docente no promovía la interacción con el medio, solo permitía la enseñanza mecánica e impedía que el estudiante sea crítico, activo, reflexivo y desarrolle su pensamiento lógico matemático.

**Después de la intervención** (se entregó al docente una guía del proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al modelo constructivista).

Tabla 4. *Objetivos*

<b>Alternativa</b>	<b>Sí%</b>	<b>No%</b>	<b>En parte%</b>
Responde a las necesidades de los estudiantes	100.0%	0.0%	0.0%
Guía a los estudiantes a ser críticos y reflexivos	100.0%	0.0%	0.0%
Promueve la interacción entre estudiantes y el medio	100.0%	0.0%	0.0%

*Fuente:* Ficha de observación aplicada al docente

*Elaboración:* Angie Moreira



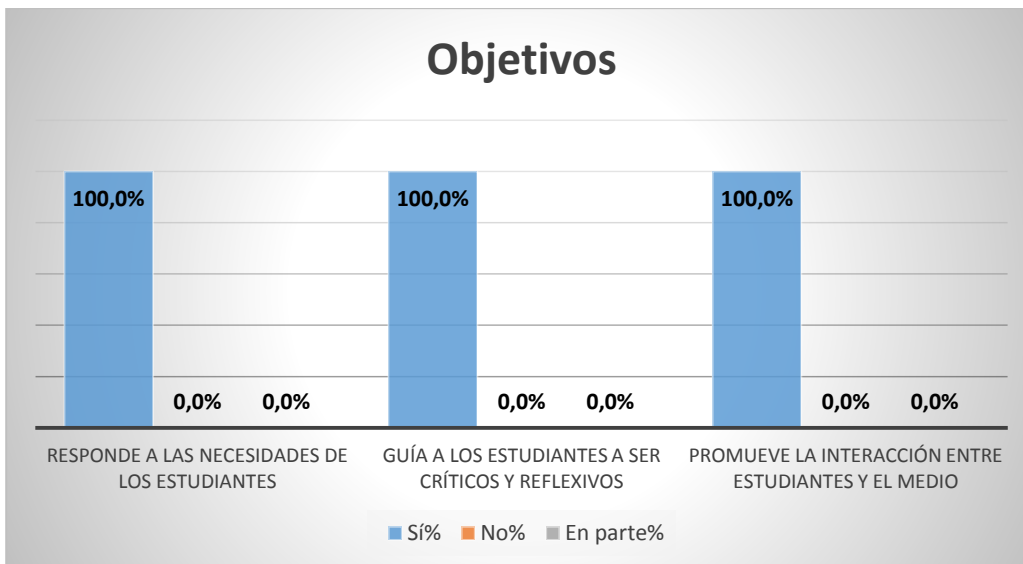


Figura 2. Objetivos  
Fuente: Ficha de observación  
Elaboración: Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De las fichas de observación referente al objetivo que plantea el docente se obtiene lo siguiente: el objetivo cumple con las necesidades de los estudiantes las cuales son aprender de manera significativa y formar al individuo integralmente (100%); así mismo guía a los estudiantes a ser más críticos y reflexivos (100%); y además promueve una interacción entre estudiantes y medio (100%).

De los datos obtenidos se puede determinar que los objetivos que plantea el docente, después de la intervención, cumplen en su totalidad con el modelo constructivista, ya que dichos objetivos están orientados a responder a las necesidades de los estudiantes, permiten que sean críticos, reflexivos y activos; y que se promueva la interacción entre estudiantes y el entorno. Por lo tanto, se determina que los contenidos utilizados por el docente, después de la intervención, permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

## 2. Contenidos

### Antes de la intervención

Tabla 5. *Contenidos*

Alternativa	Sí%	No%	En parte
Enfocados a potenciar la imaginación de los estudiantes.	0.0%	100.0%	0.0%
Debe tener un lenguaje comprensible para los estudiantes.	83.3%	0.0%	16.7%
El docente relaciona los contenidos a la realidad del estudiante.	0.0%	100.0%	0.0%
Promueven a que los estudiantes resuelvan problemas y den posibles soluciones.	0.0%	100.0%	0.0%
Es relevante, novedoso, funcional y bien estructurado.	0.0%	0.0%	100.0%

Fuente: Ficha de observación aplicada al docente

Elaboración: Angie Moreira

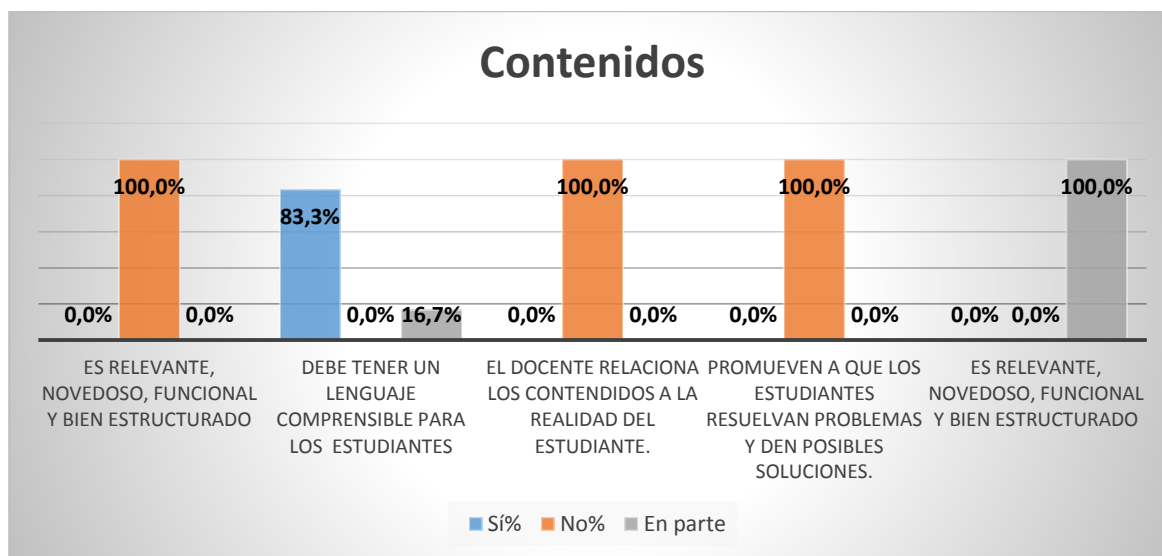


Figura 3. *Contenidos*

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el proceso de enseñanza aprendizaje el docente debe basarse en el modelo constructivista, para que los contenidos estén enfocados en potenciar la imaginación de los estudiantes, así mismo deben tener un lenguaje comprensible, tienen que estar relacionados

con el entorno y promover a que los estudiantes resuelvan problemas que surgen y den posibles soluciones. Además, los contenidos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje tienen que ser relevantes, novedosos, funcionales y bien estructurados.

De las fichas de observación referente al contenido en base al modelo constructivista se obtiene lo siguiente: los contenidos no potencian la imaginación de los estudiantes (100%); los contenidos dados en la clase presentan un lenguaje comprensible (83.3%); no se relaciona los contenidos con la realidad del estudiante (100%); así mismo los contenidos tampoco están enfocados en promover la capacidad de resolver problemas (100%). Por último, se observó que el contenido no es relevante, novedoso, funcional ni bien estructurado (100%).

De los datos obtenidos se puede determinar que el docente no cumple en gran mayoría con un contenido basado en el modelo constructivista; ya que estos no potencian la imaginación del estudiante, no se los relaciona con la realidad o el mundo externo, no promueven el pensamiento para dar soluciones a problemas que se enfrenten y no son novedosos, ni relevantes. De esta manera se determina que los contenidos no permiten desarrollar el pensamiento lógico matemático del estudiante.

**Después de la intervención** (se entregó al docente una guía del proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al modelo constructivista).

Tabla 6. *Contenidos*

<b>Alternativa</b>	<b>Sí%</b>	<b>No%</b>	<b>En parte</b>
Enfocados a potenciar la imaginación de los estudiantes.	100.0%	0.0%	0.0%
Debe tener un lenguaje comprensible para los estudiantes.	83.3%	0.0%	16.7%
El docente relaciona los contenidos a la realidad del estudiante.	100.0%	0.0%	0.0%
Promueven a que los estudiantes resuelvan problemas y den posibles soluciones.	100.0%	0.0%	0.0%
Es relevante, novedoso, funcional y bien estructurado.	96.7%	0.0%	3.3%

*Fuente:* Ficha de observación aplicada al docente  
*Elaboración:* Angie Moreira

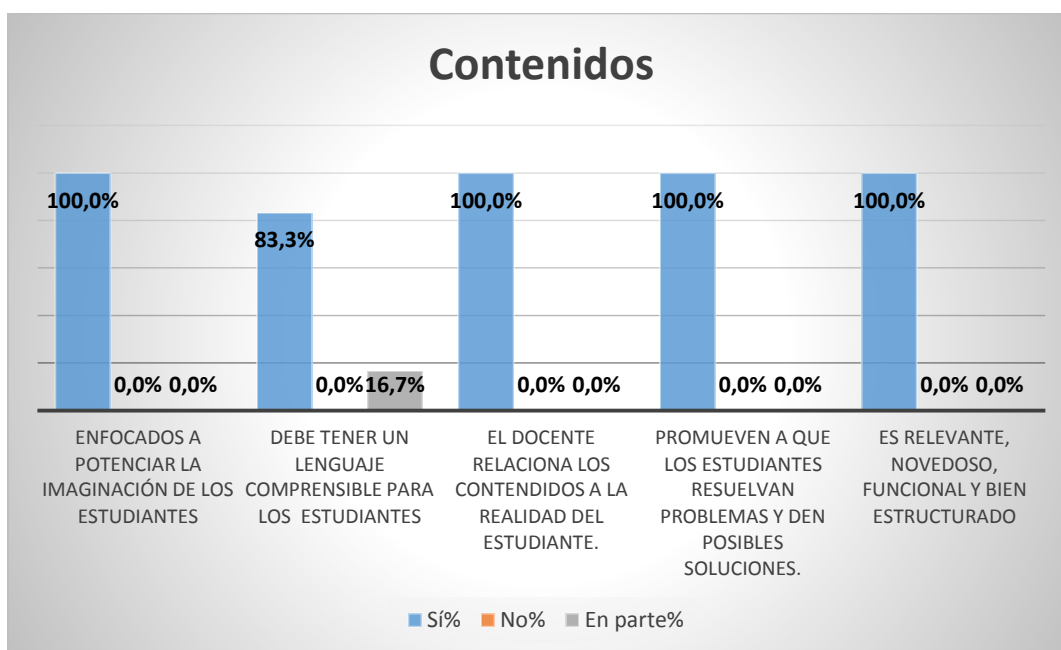


Figura 4. Contenidos

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De las fichas de observación referente a los contenidos orientados al modelo constructivista, se obtiene lo siguiente: los contenidos están enfocados a potenciar la imaginación de los estudiantes (100%), los contenidos tratados en la clase tienen un lenguaje comprensible (83.33%), el docente sí relaciona los contenidos con la realidad (100%); además que los contenidos sí promueven a los estudiantes a que resuelvan problemas que surgen y den posibles soluciones (100%). Así mismo el contenido es relevante, novedoso, funcional y bien estructurado (100%).

De los datos obtenidos se puede determinar que se cumple en un gran porcentaje con contenido basado en el modelo constructivista; ya que estos potencian la imaginación del estudiante, se los relaciona con la realidad y el mundo externo, se promueve el pensamiento para dar soluciones a problemas que se presentan en la vida diaria y resultan ser novedosos, relevantes, funcionales y bien estructurados. De esta manera se determina que los contenidos, posterior a la intervención, sí permiten desarrollar el pensamiento lógico matemático del estudiante.

### 3. Métodos

#### Antes de la intervención

Tabla 7. *Métodos*

Alternativa	Sí%	No%	En parte%
El docente toma en cuenta el contexto del estudiante.	0.0%	100.0%	0.0%
El docente privilegia la actividad	0.0%	83.3%	16.7%
El docente en la clase es autoestructurante.	0.0%	100.0%	0.0%
El docente favorece el diálogo entre los estudiantes.	0.0%	100.0%	0.0%
El docente considera los conocimientos previos.	0.0%	100.0%	0.0%
El docente motiva a sus estudiantes.	0.0%	100.0%	0.0%

Fuente: Ficha de observación aplicada al docente

Elaboración: Angie Moreira

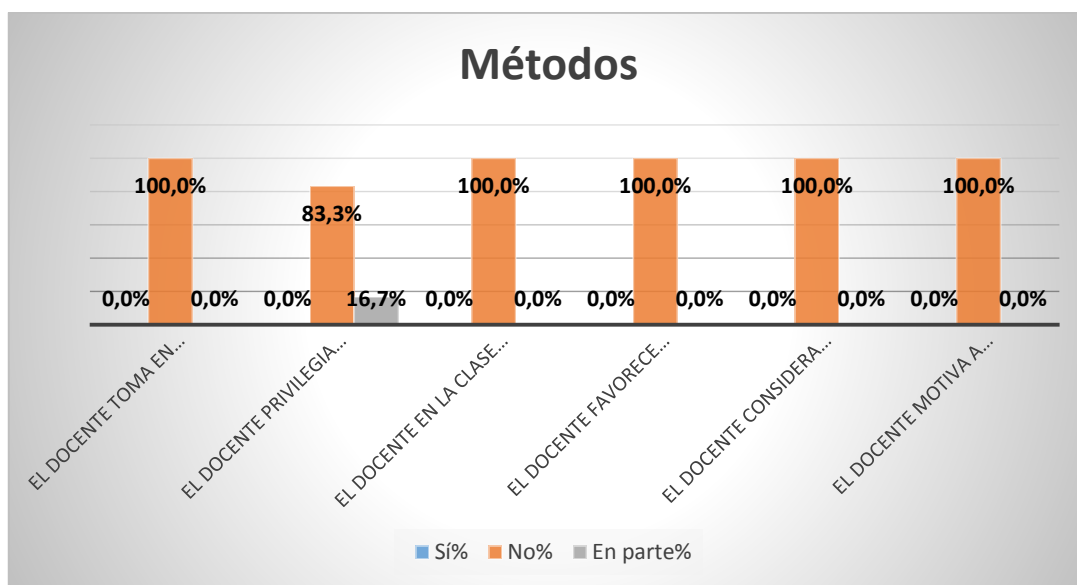


Figura 5. Métodos

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Angie Moreira

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El docente encargado del proceso de enseñanza aprendizaje debe seguir métodos basados en el modelo constructivista y para ello se tiene que tomar en cuenta el contexto en el que se desenvuelve el estudiante y privilegiar la actividad en clases, debe poseer la capacidad de ser autoestructurante, es decir, que encuentre varias maneras de impartir conocimientos, debe

favorecer el diálogo constante, se debe considerar conocimientos previos y motivar al estudiante dando la importancia de las matemáticas.

De las fichas de observación referentes a los métodos basados en el modelo constructivista se obtiene lo siguiente: el docente no toma en cuenta el contexto del estudiante (100%); así mismo no privilegia la actividad (83.33%), el docente en la clase no es autoestructurante, es decir no encuentra equilibrio entre los estudiantes (100%); no favorece el diálogo entre los estudiantes (100%); es muy importante que el docente considere los conocimientos previos; sin embargo esto no se cumple (100%); y además el docente no motiva a sus estudiantes dando ejemplos de la importancia de las matemáticas en el mundo (100%).

De los datos obtenidos se puede determinar que el docente no cumple en su totalidad con métodos constructivistas; ya que no se toma en cuenta el contexto del estudiante, no se privilegia la actividad, no es autoestructurante, no favorece el diálogo, no se toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y no se motiva a los estudiantes aprender matemáticas. Por lo tanto, se determina que los métodos empleados por el docente no permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

**Después de la intervención** (se entregó al docente una guía del proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al modelo constructivista).

Tabla 8. *Métodos*

<b>Alternativa</b>	<b>Sí%</b>	<b>No%</b>	<b>En parte%</b>
El docente toma en cuenta el contexto del estudiante.	100.0%	0.0%	0.0%
El docente privilegia la actividad.	100.0%	0.0%	0.0%
El docente en la clase es autoestructurante.	100.0%	0.0%	0.0%
El docente favorece el diálogo entre los estudiante.	100.0%	0.0%	0.0%
El docente considera los conocimientos previos.	83.3%	16.7%	0.0%
El docente motiva a sus estudiantes.	83.3%	16.7%	0.0%

*Fuente:* Ficha de observación aplicada al docente

*Elaboración:* Angie Moreira

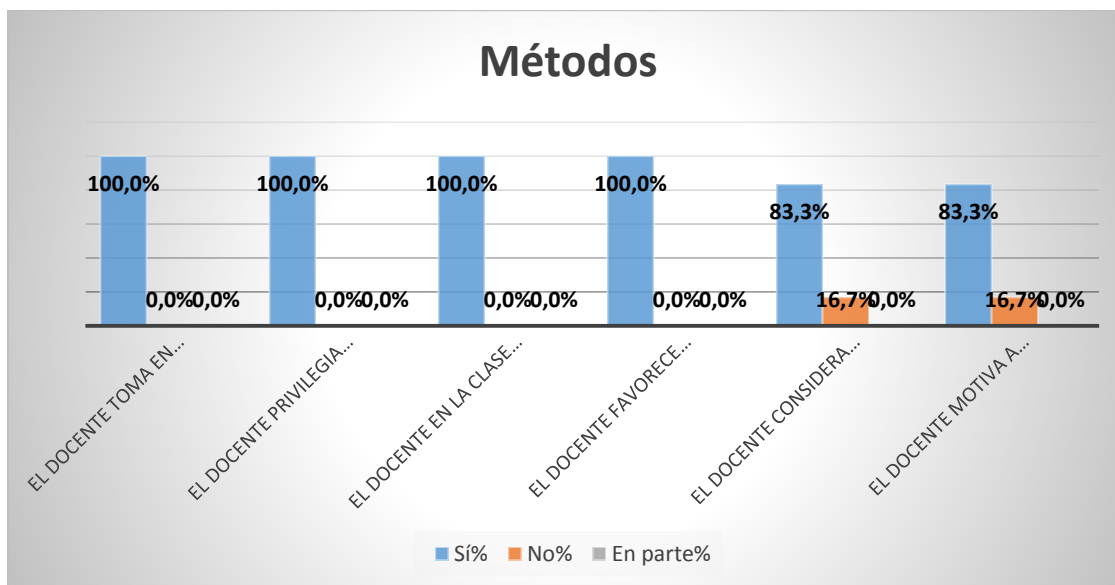


Figura 6. Métodos

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De las fichas de observación referente a los métodos basados en el constructivismo, se obtiene lo siguiente: el docente toma en cuenta el contexto del estudiante (100%), así mismo se privilegia la actividad (100%), además el docente en la clase es autoestructurante, es decir encuentra el equilibrio entre los estudiantes (100%), al igual que favorece el diálogo (100%), considera los conocimientos previos (83.3%) y por último el docente motiva a sus estudiantes dando ejemplos de lo importante de las matemáticas en el mundo (83.3%).

De los datos obtenidos se puede determinar que el docente cumple en un gran porcentaje con métodos basados en el constructivismo; ya que en estos se toma en cuenta el contexto del estudiante, se privilegia la actividad, el docente es autoestructurante, se favorece el diálogo, se utiliza en su mayoría los conocimientos previos y en la gran parte de las clases motiva a los estudiantes a aprender matemáticas. Por lo tanto, se determina que los métodos empleados por el docente sí permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

#### 4. Medios

##### Antes de la intervención

Tabla 9. *Medios*

Alternativa	Sí%	No%	En parte
Medios del ambiente	0.0%	100.0%	0.0%
Preguntas	0.0%	100.0%	0.0%
Diálogo	0.0%	100.0%	0.0%
Lluvia de ideas.	0.0%	100.0%	0.0%
Juegos matemáticos	0.0%	100.0%	0.0%
Ejercicios de razonamiento	0.0%	100.0%	0.0%

Fuente: Ficha de observación aplicada al docente

Elaboración: Angie Moreira

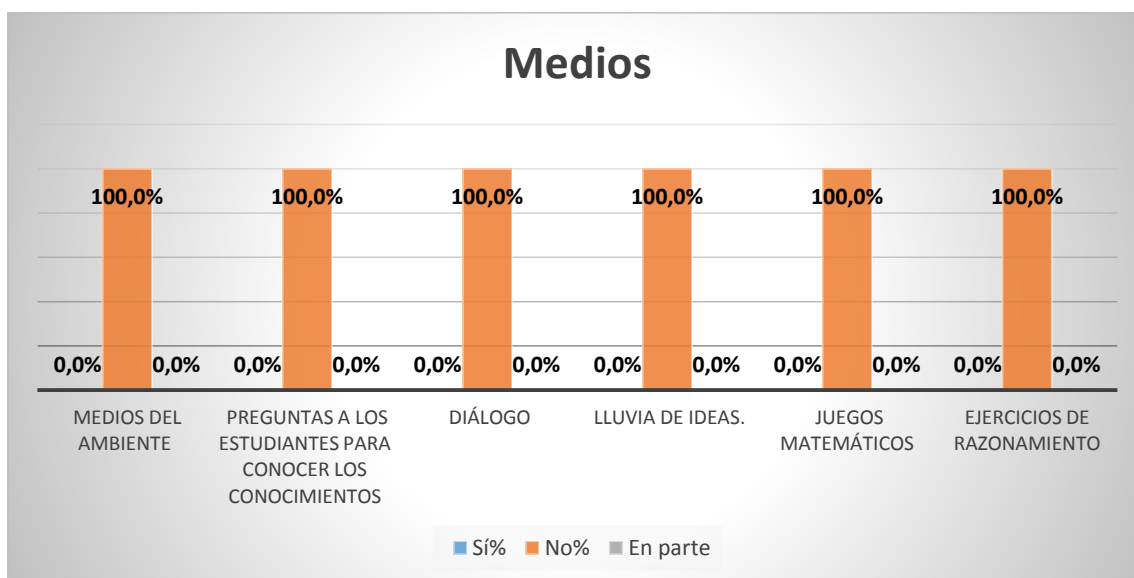


Figura 7. Medios

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Angie Moreira

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El docente encargado del proceso de enseñanza aprendizaje, debe aplicar ciertos medios basados en el constructivismo para llegar al desarrollo del pensamiento del estudiante, es decir las técnicas y herramientas que se utilizan para la enseñanza. Estos medios son: preguntas, diálogos, lluvias de ideas, juegos matemáticos, ejercicios de razonamiento y medios del ambiente.



De las fichas de observación referente a los medios que aplica el docente en base al constructivismo, se obtiene lo siguiente: el docente no utiliza medios del ambiente para enseñar a los estudiantes (100%), no realiza preguntas a los estudiantes para conocer los conocimientos que este posee (100%); además, el docente no realiza el diálogo como técnica de enseñanza aprendizaje (100%); tampoco se utiliza la lluvia de ideas para propiciar el pensamiento (100%); no se aplica juegos matemáticos que estimulen el pensamiento lógico matemático (100%) y , por último, el docente no aplica ejercicios de razonamiento (100%).

De los datos obtenidos se puede determinar que el docente no utiliza medios de enseñanza en base al modelo constructivista; ya que no se utiliza medios del ambiente, no utiliza las preguntas directas, ni se utiliza el diálogo como medio de enseñanza, mucho menos técnicas como la lluvia de ideas, juegos matemáticos o ejercicios de razonamiento. Por lo tanto, se determina que los medios empleados por el docente no permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

**Después de la intervención** (se entregó al docente una guía del proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al modelo constructivista).

Tabla 10. *Medios*

<b>Medios</b>	<b>Sí%</b>	<b>No%</b>	<b>En parte</b>
Medios del ambiente	50.0%	50.0%	0.0%
Preguntas	66.7%	33.3%	0.0%
Diálogo	50.0%	50.0%	0.0%
Lluvia de ideas.	66.7%	33.3%	0.0%
Juegos matemáticos	66.7%	33.3%	0.0%
Ejercicios de razonamiento	100.0%	0.0%	0.0%

*Fuente:* Ficha de observación aplicada al docente

*Elaboración:* Angie Moreira

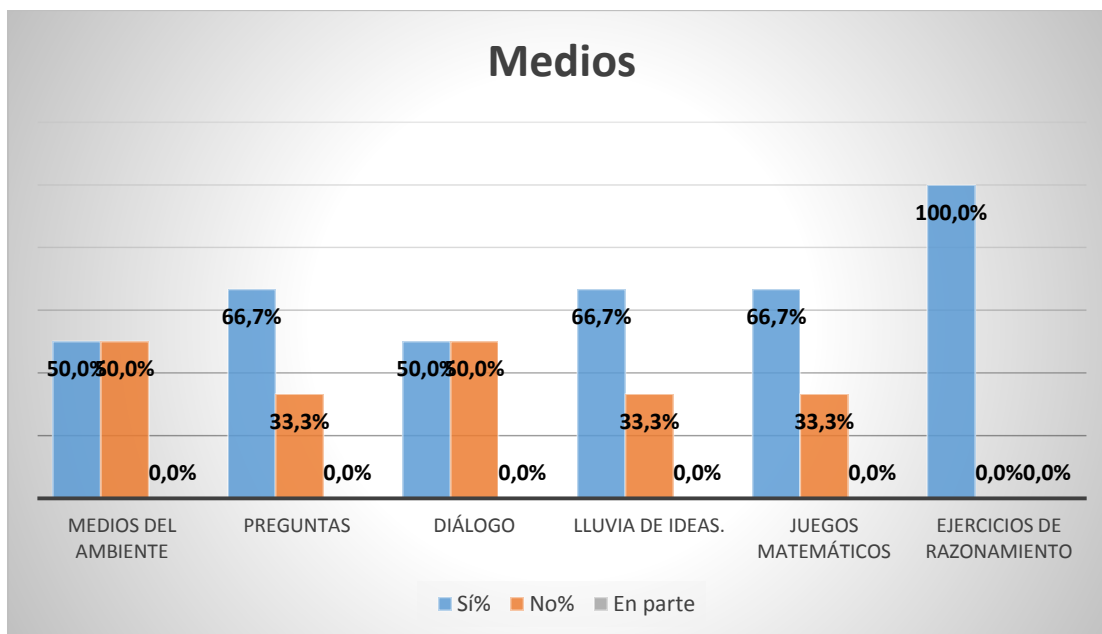


Figura 8. Medios

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De las fichas de observación referentes a los medios que el docente aplica en base al constructivismo, se tiene que: el docente utiliza medios del ambiente para enseñar a los estudiantes (50%), así mismo el docente realiza preguntas a los estudiantes para conocer los conocimientos que este posee (66.7%), el docente realiza el diálogo como técnica de enseñanza aprendizaje (50%), sí utiliza la lluvia de ideas para propiciar el pensamiento (66.7%), sí se aplica juegos matemáticos que estimulen el pensamiento lógico matemático, (66.7%), y así mismo el docente aplica ejercicios de razonamiento antes o al final de la clase (100%).

De los datos obtenidos se puede determinar que se cumple en un gran porcentaje con la aplicación de medios en base a un modelo constructivista; el docente es autoestructurante ya que utilizó diversidad de medios de enseñanza en cada clase. Por lo tanto, se determina que los medios empleados por el docente sí permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

## 5. Evaluación

### Antes de la intervención

Tabla 11. *Evaluaciones*

Alternativa	Sí%	No%	En parte%
Preguntas diagnósticas	0.0%	100.0%	0.0%
Observación	0.0%	100.0%	0.0%
Portafolios	100.0%	0.0%	0.0%
Tareas extraclases	33.0%	66.7%	0.0%
Trabajos individuales	0.0%	100.0%	0.0%
Trabajos grupales	16.7%	83.3%	0.0%
Evaluaciones objetivas	0.0%	100.0%	0.0%

*Fuente:* Ficha de observación aplicada al docente

*Elaboración:* Angie Moreira

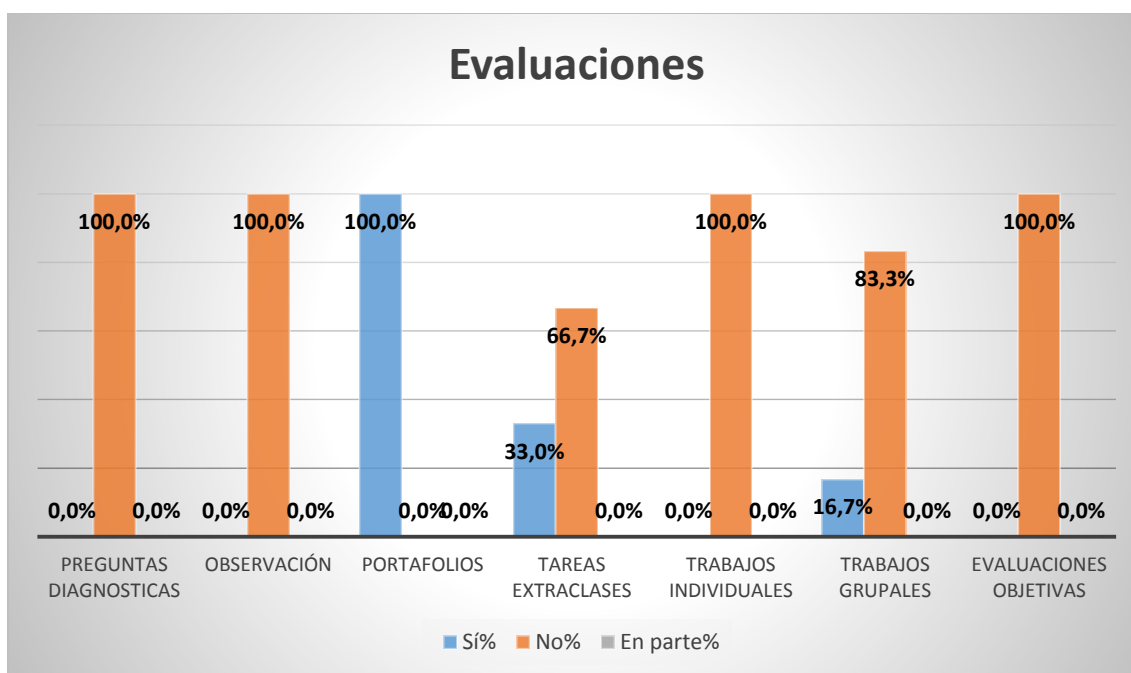


Figura 9. Evaluaciones

*Fuente:* Ficha de observación

*Elaboración:* Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El docente encargado del proceso de enseñanza aprendizaje debe realizar evaluaciones para comprobar si este proceso está siendo bien encaminado y poder evaluar no solo a los estudiantes sino también a sí mismo.

De las fichas de observación referentes a las evaluaciones en base al modelo constructivista se obtiene lo siguiente: el docente no utiliza preguntas diagnósticas en el transcurso de la clase (100%), así mismo el docente no se muestra atento a las inquietudes y manifestaciones, no utiliza la observación para identificar la motivación de los estudiantes (100%), pero se observa que el docente sí aplica el uso portafolios estudiantiles (100%), también utiliza ocasionalmente las tareas enviadas a casa (33.33%), no se utiliza trabajos individuales (100%), tampoco el docente utiliza trabajos grupales (83.3%) y por último, no realizó evaluaciones objetivas (100%).

De los datos obtenidos se puede determinar que no cumple en su totalidad con una evaluación para medir los conocimientos alcanzados, solo se utiliza la realización de portafolios y rara vez un trabajo grupal, no se realiza la observación ni las preguntas diagnósticas en el transcurso de la clase, tampoco se ejercita a los estudiantes con trabajos individuales, no se envía con frecuencia los trabajos extraclases y al finalizar un tema no se realizó una evaluación objetiva necesaria para asignar una nota al esfuerzo realizado por el estudiante. Por lo tanto, se determina que la forma de evaluar que emplea el docente no permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

**Después de la intervención** (se entregó al docente una guía del proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al modelo constructivista).

Tabla 12. *Evaluaciones*

<b>Alternativa</b>	<b>Sí%</b>	<b>No%</b>	<b>En parte%</b>
Preguntas diagnósticas	100.0%	0.0%	0.0%
Observación	100.0%	0.0%	0.0%
Portafolios	100.0%	0.0%	0.0%
Tareas extraclases	66.7%	33.3%	0.0%
Trabajos individuales	33.3%	66.7%	0.0%
Trabajos grupales	33.3%	66.7%	0.0%
Evaluaciones objetivas	16.7%	83.3%	0.0%

*Fuente:* Ficha de observación aplicada al docente

*Elaboración:* Angie Moreira

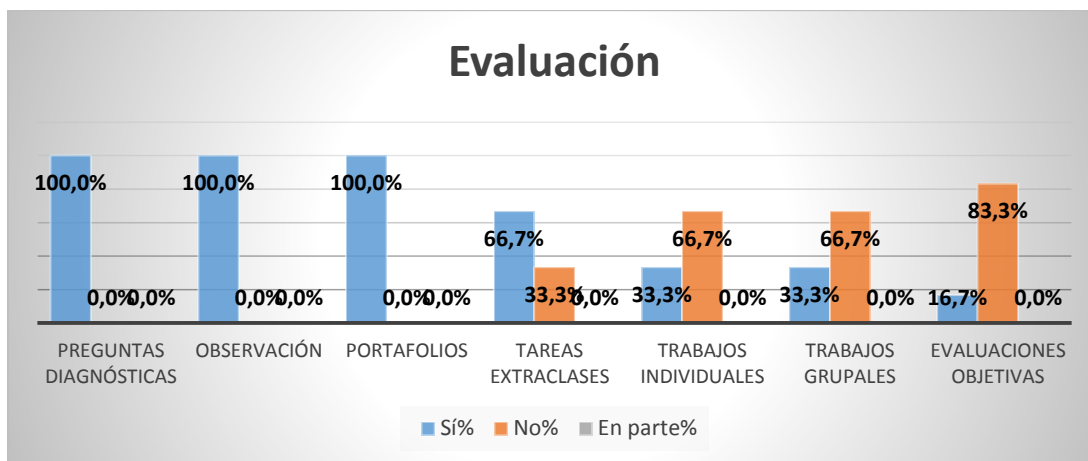


Figura 10. Evaluación

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De las fichas de observación referente de las evaluaciones en base al modelo constructivista, se obtiene lo siguiente: el docente sí utiliza preguntas diagnósticas en el transcurso de la clase (100%), el docente se muestra atento a las inquietudes y manifestaciones, utiliza la observación para identificar la motivación de los estudiantes (100%), además el docente aplica el uso portafolios estudiantiles (100%), el docente envía tareas extraclases (66.7%), el docente utiliza trabajos individuales como forma de evaluación (33.3%), así mismo el docente utiliza trabajos grupales, y por último cumple con una evaluación objetiva (16.7%).

De los datos obtenidos se puede determinar que se cumple en un porcentaje mayor con una evaluación que permite medir los conocimientos alcanzados, y que no se cumple en un porcentaje menor; esto se debe a que en las clases no se pueden emplear todas las formas de evaluación. Por lo tanto, se determina que la forma de evaluar que emplea el docente sí permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

## RESULTADOS DEL PRES- TEST Y POS- TEST

Tabla 13. *Resultados de las calificaciones del Pretest y Postest*

Nro.	Pretest	Postest	Diferencia	Pretestcategorizado	Postestcategorizado
1	0	3.33	3.33	NAAR	NAAR
2	1.11	1.11	0	NAAR	NAAR
3	3.33	4.44	1.11	NAAR	PAAR
4	3.33	6.66	3.33	NAAR	PAAR
5	2.22	6.66	4.44	NAAR	PAAR
6	4.44	5.55	1.11	PAAR	PAAR
7	2.22	4.44	2.22	NAAR	PAAR
8	3.33	5.55	2.22	NAAR	PAAR
9	1.11	3.33	2.22	NAAR	NAAR
10	2.22	6.66	4.44	NAAR	PAAR
11	4.44	5.55	1.11	PAAR	PAAR
12	3.33	5.55	2.22	NAAR	PAAR
13	1.11	4.44	3.33	NAAR	PAAR
14	2.22	7.77	5.55	NAAR	AAR
15	0	3.33	3.33	NAAR	NAAR
16	3.33	7.77	4.44	NAAR	AAR
17	0	1.11	1.11	NAAR	NAAR
18	1.11	4.44	3.33	NAAR	PAAR
19	1.11	4.44	3.33	NAAR	PAAR
20	2.22	6.66	4.44	NAAR	PAAR
21	0	5.55	5.55	NAAR	PAAR
22	1.11	6.66	5.55	NAAR	PAAR

23	2.22	4.44	2.22	NAAR	PAAR
24	1.11	5.55	4.44	NAAR	PAAR
25	3.33	5.55	2.22	NAAR	PAAR
26	2.22	3.33	1.11	NAAR	NAAR
27	2.22	7.77	5.55	NAAR	AAR
28	2.22	4.44	2.22	NAAR	PAAR
29	3.33	7.77	4.44	NAAR	AAR
30	3.33	4.44	1.11	NAAR	PAAR
31	2.22	4.44	2.22	NAAR	PAAR
32	3.33	3.33	0	NAAR	NAAR
33	3.33	7.77	4.44	NAAR	AAR
34	4.44	8.88	4.44	PAAR	AAR
35	2.22	4.44	2.22	NAAR	PAAR
36	2.22	5.55	3.33	NAAR	PAAR
37	3.33	7.77	4.44	NAAR	AAR
38	7.77	8.88	1.11	AAR	AAR
39	2.22	4.44	2.22	NAAR	PAAR
40	3.33	4.44	1.11	NAAR	PAAR

$\bar{x}$	2.44	5.36			
-----------	------	------	--	--	--

*Fuente:* Calificaciones de pretest y postest de los estudiantes de décimo año paralelo A  
*Elaboración:* Angie Moreira

## PRE - TEST

Tabla 14. *Calificaciones de Prest categorizado*

Pretest categorizado		
	Frecuencia	Porcentaje (%)
NAAR	36	90.0
PAAR	3	7.5
AAR	1	2.5
Total	40	100.0

Fuente: Calificaciones del Pretest de los estudiantes de décimo año paralelo A

Elaboración: Angie Moreira

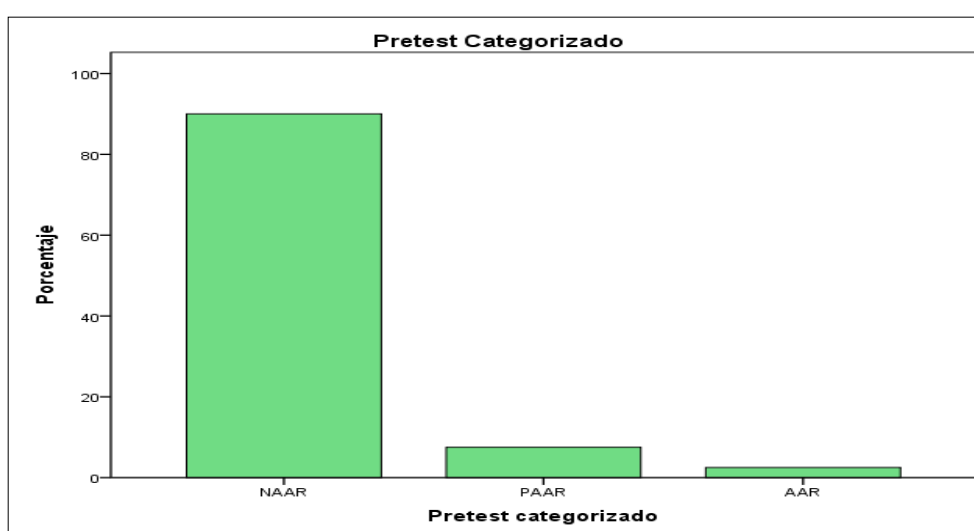


Figura 11. Pretest categorizado 10mo "A"

Fuente: Calificaciones del Pretest de los estudiantes de décimo año paralelo A

Elaboración: Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del Pretest referente al razonamiento lógico matemático, se determinó los siguientes resultados: el 90% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, el 7.5 % está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 2.5 % alcanza los aprendizajes requeridos.

Con los resultados que se muestran en la tabla 14 y figura 11, se determina que los estudiantes tienen un bajo nivel del desarrollo del pensamiento lógico matemático con un promedio de 2.44/10; es decir, la mayoría no alcanza los aprendizajes requeridos.



## POS-TEST

Tabla 15. *Calificaciones de Post categorizado*

Postest Categorizado		
	Frecuencia	Porcentaje
NAAR	7	17.5
PAAR	25	62.5
AAR	8	20.0
Total	40	100.0

*Fuente:* Calificaciones del Postest de los estudiantes de décimo año paralelo A

*Elaboración:* Angie Moreira

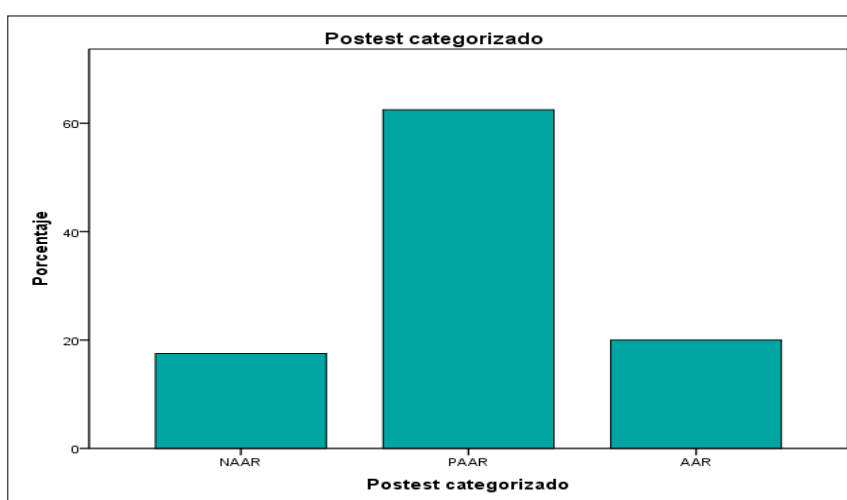


Figura 12. Postest categorizado 10mo "A"

*Fuente:* Calificaciones del Postest de los estudiantes de décimo año paralelo A

*Elaboración:* Angie Moreira

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del Postest se determinó los siguientes resultados: el 17.5% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, el 62.5 % están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 20% alcanzan los aprendizaje requeridos.

Con los resultados que se muestran en la tabla 15 y figura 12, se determina que los estudiantes mejoran el nivel del desarrollo del pensamiento lógico matemático con un promedio de 5.36/10; es decir, la mayoría están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

## PRUEBA DE T STUDENT (PRETEST – POSTEST)

La prueba de T Student para muestras relacionadas se realizó con el fin de determinar si existe una variación significativa entre el pretest y postest, esto se realizó con el programa SPSS. A continuación, se detalla el proceso que se siguió:

1. Se ingresó los datos obtenidos en el pretest y postest
2. Se realizó la prueba de normalidad del pretest y postest

### Prueba de distribución normal

Antes de escoger una prueba estadística para contrastar los resultados obtenidos, es necesario determinar si estos siguen una distribución normal. Para ello se establecen las siguientes hipótesis para la prueba de normalidad:

- Hipótesis Nula: Los datos analizados siguen una distribución normal.
- Hipótesis Alternativa: Los datos analizados no siguen una distribución normal.

Resultados a considerar:

- Si  $p < 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula y se retiene la hipótesis alternativa.
- Si  $p > 0.05$ , se retiene la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Pretest es normal con la media 2.44 y la desviación típica 1.49.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,169	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de Postest es normal con la media 5.36 y la desviación típica 1.86.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,235	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05.

Figura 13. Prueba de distribución normal.

Fuente: SPSS (Distribución de Pretest y Postest).

Elaboración: Angie Moreira, a través del programa SPSS.

Una vez realizada la prueba de normalidad, en el programa SPSS, se obtuvo que en ambas variables el valor  $p > 0.05$  ( $p = 0.169$  y  $p = 0.235$ ), por lo tanto se retiene la hipótesis nula y se determina que los datos obtenidos en el Pretest y Postest sí siguen una distribución normal.

3. Al obtener que los datos siguen una distribución normal, se procede a escoger una prueba estadística paramétrica. En este caso, como en la investigación se trabaja con un solo grupo (antes y después de la intervención), se procede a escoger la prueba T de Student para muestras relacionadas.

Para realizar la prueba se establecen las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula: No existe diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del Pretest y Postest.
- Hipótesis Alternativa: Sí existe diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del Pretest y Postest.

Resultados a considerar:

- Si  $p < 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula y se retiene la hipótesis alternativa.
- Si  $p > 0.05$ , se retiene la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

### Prueba T de Student para muestras relacionadas

Tabla 16. Prueba T de Student para muestras relacionadas

		Resultados de la prueba							
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilatera l), p
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par	Postest								2.950921
1	-	2,91375	1,58355	,2503	2,40731	3,42019	11,637	39	169016112E-14
	Pretest								

Fuente: SPSS (Pretest y Postest)  
Elaboración: Angie Moreira

Sig. Bilateral (p) = 2.950921169016112E-14 =  $2.95 \times 10^{-14}$

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas, si el valor  $p > 0.05$  no existe diferencia significativa entre las medidas obtenidas y si el valor  $p < 0.05$  sí existe diferencia significativa.

De la prueba realizada, con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo como resultado un valor  $p = 2.95 \times 10^{-14}$ ; por tanto, al ser  $p < 0.05$ , se retiene la hipótesis alternativa de la prueba y se determina que la diferencia obtenida entre el pretest y postest sí es significativa.

## **g. DISCUSIÓN**

Para determinar el proceso de enseñanza que utiliza al docente para el aprendizaje y óptimo desarrollo del pensamiento lógico matemático de sus estudiantes, se realizaron observaciones antes (12 horas pedagógicas) y después (12 horas pedagógicas) de la intervención de la investigadora. Dicha intervención consistió en entregar una guía al docente en donde se detallaban diversas técnicas y pautas basadas en el modelo constructivista, que permitan el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Referente a los objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje, los cuales deben estar enfocados en el modelo constructivista, se determinó que: antes de la intervención, el docente no cumplía con los parámetros de un enfoque constructivista; es decir, los objetivos se centraban solamente en la memorización y no en la comprensión, no se promovía la interacción con el medio, solo permitía la enseñanza mecánica e impedía que el estudiante desarrolle su pensamiento lógico matemático, convirtiéndolo al estudiante en un elemento pasivo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje; después de la intervención el docente empezó a dirigir los objetivos de las clases según el modelo constructivista, en donde trataba de que se cumplan las necesidades de los estudiantes, las cuales son aprender significativamente, que los conocimientos sean duraderos y así mismo permitir al estudiante ser crítico, reflexivo y sobre todo que el objetivo promueva la interacción del estudiante con el medio o entorno. Con respecto a los resultados obtenidos Rodríguez & Pando (2011) hacen referencia a que los objetivos deben estar guiados a que el estudiante sea el constructor de su propio conocimiento con el fin que desarrolle su pensamiento, sea capaz de dar soluciones a problemas reales de la vida.

Los contenidos también son de mucha importancia dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Antes de la intervención, los contenidos no eran relevantes, novedosos y no se relacionaban con problemas de la realidad, ya que estos no potencian la imaginación del

estudiante, no se los relaciona con la realidad o el mundo externo, no promueven el pensamiento para dar soluciones a problemas que se enfrenten y de esta manera se determina que los contenidos no permiten desarrollar el pensamiento lógico matemático del estudiante; posterior a la intervención, el docente buscaba que sus contenidos sean enfocados a la realidad, utilizando un lenguaje claro y comprensible, potenciando la imaginación, además el contenido era relevante, novedoso funcional y bien estructurado; esto permitía al estudiante aprender significativamente y a su vez desarrollar el pensamiento lógico matemático. Con respecto a los resultados obtenidos afirma Serna (2011) “El estudiante en base a los contenidos construye su propio conocimiento, desarrolla su pensamiento, para que un contenido tenga significancia, este debe responder a problemas de la realidad” (p.19).

Los métodos basados en el constructivismo son los que permiten desarrollar el pensamiento lógico. Antes de la intervención, se determinó que el docente no utilizaba métodos constructivistas, ya que estos eran tradicionales y poco significativos para el aprendizaje, dejando de lado aspectos fundamentales del aprendizaje como la curiosidad, la innovación o la exploración, por tanto de los datos obtenidos se determina que los métodos empleados por el docente no permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático.; después de la intervención, el docente, con el uso de la guía dada por la investigadora, empezó a tomar en cuenta el contexto de estudiante al relacionar las clases y temáticas con el entorno; el docente se convirtió en autoestructurante, es decir, empezó a enseñar de distintas maneras tomando en cuenta que no todas las personas aprenden igual; el docente favoreció el diálogo, consideraba los conocimientos previos a la clase y sobre todo indicaba por qué son importantes las matemáticas para el mundo. Los resultados obtenidos se contrastan con Serna (2011) el cual sostiene que “el docente debe aplicar metodologías activas, para así potenciar su desarrollo, los métodos de enseñanza constructivista además propician el desarrollo del pensamiento lógico matemático” (p.21).

Referente a los medios o herramientas del proceso de enseñanza aprendizaje, los cuales deben estar enfocados en el modelo constructivista, se determinó que: antes de la intervención, el docente no utilizaba herramientas que facilitaran el aprendizaje y que este se vuelva duradero y significativo, empleaba el modelo pedagógico tradicional, el cual es poco dinámico y nada innovador, por tanto, el docente no era creativo al momento de encontrar recursos del medio y estos transformarlos en materiales importantes para el proceso de enseñanza aprendizaje; después de la intervención, el docente utilizó los medios del ambiente, realizaba preguntas constantes durante la clase, promovía el diálogo y la lluvia de ideas, realizaba juegos matemáticos y además realizaba ejercicios de razonamiento lógico matemático para potenciar la imaginación. Al respecto de los resultados obtenidos Hernández (2014) hace referencia a que el docente debe ser creativo al momento de encontrar recursos del medio y estos transformarlos en materiales importantes para el proceso de enseñanza aprendizaje, que sean de mucha utilidad tanto en estudiantes como en docentes.

De los resultados obtenidos acerca de la evaluación dentro del proceso de enseñanza aprendizaje se determinó que: antes de la intervención, el docente pocas veces utilizaba la evaluación en todas las clases y esto es primordial ya que permite no solo evaluar qué tanto ha aprendido el estudiante, sino que permite reconocer las fallas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Después de la intervención, el docente empezó a evaluar durante el transcurso de la clase utilizando preguntas diagnósticas y la observación; en otras palabras, el docente se mantuvo atento ante las inquietudes y manifestaciones que presentaba el estudiante, además utilizó las tareas individuales, grupales y extraclases como técnicas de evaluación. Finalmente, el docente utilizó una evaluación objetiva para evaluar los contenidos. Los resultados obtenidos se contrastan con Hernández (2018) el cual refiere que la evaluación enfocada en el constructivismo permite medir si se está cumpliendo con lo que se espera que los estudiantes construyan conocimientos.

Los resultados del Pretest muestran que la mayoría de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos con un porcentaje del 90%; por otra parte, los resultados obtenidos en el Postest muestran que los estudiantes alcanzaron un mejor nivel de aprendizajes, dando como resultado que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos con un porcentaje del 62,5%. Este mejoramiento se ve reafirmado con la prueba T de Student para muestras relacionadas, con la cual se aceptó que sí existe una diferencia significativa entre los promedios obtenidos en el Pretest y Postest. Por lo tanto, se determina que al utilizarse un proceso de enseñanza aprendizaje basado en el constructivismo, existe una mejora en el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.



## **VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

### **1. Enunciado**

El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en los estudiantes del décimo año de EGB de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina.

### **2. Verificación**

Al realizar la prueba T de Student para muestras relacionadas, mediante el programa SPSS, se obtuvo como resultado un valor **p** de  $2.95 \times 10^{-14}$ ; por lo tanto, al ser **p** < 0.05, se acepta la hipótesis alternativa de la prueba estadística y, por ende, también la hipótesis planteada en la investigación.

### **3. Conclusión**

Después del análisis de los resultados se concluye que el proceso de enseñanza aprendizaje sí influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, pues los estudiantes lograron mejores resultados en el postest al utilizar un proceso de enseñanza aprendizaje bajo el enfoque constructivista.

### **4. Decisión**

Se acepta la hipótesis planteada puesto que el proceso de enseñanza aprendizaje sí influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del décimo año de EGB del colegio del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina.

## **h. CONCLUSIONES**

- El proceso de enseñanza aprendizaje constructivista, que es el modelo que señala el PEI de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, es el adecuado para desarrollar el pensamiento lógico matemático; sin embargo, no se aplica con responsabilidad y por ende, no se le permite al estudiante ser activo, reflexivo, crítico y el constructor de su propio conocimiento.
- El proceso de enseñanza que sigue el docente, previo a la intervención de la investigadora, corresponde a un modelo tradicional. Por tanto, no permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Antes de la intervención de la investigadora, el nivel del desarrollo del pensamiento lógico matemático es bajo, pues la mayoría de los estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos ( $\leq 4$ ). Posterior a la intervención de la investigadora, el nivel del desarrollo del pensamiento lógico matemático aumenta significativamente, pues la mayoría de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (4.01-6.99).

## **i. RECOMENDACIONES**

- Desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje enfocado al modelo constructivista (considerando sus diversos elementos), en la asignatura de matemáticas; ya que permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- El docente debe mantener siempre las técnicas y pautas sugeridas por la investigadora, mantenerse en constante investigación para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, considerando siempre que los estudiantes sean constructores de su propio aprendizaje.
- Es importante que los estudiantes se preocupen por ser participantes activos dentro del proceso de enseñanza, para que así aporten en la clase con nuevas ideas, para que logren un desarrollo integral y preparase para los problemas que surgen a lo largo de su existencia, tomando en cuenta que los conocimientos matemáticos son necesarios para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

## j. BIBLIOGRAFÍA

- Bustamante, S. (2015). Desarrollo lógico Matemático (1st ed., p. 32). Quito. Recuperado de <https://es.slideshare.net/vanuchii/desarrollologicomatematico>
- Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 32(1), 123-138.
- Cañizales, J. (2012). El constructivismo y la enseñanza de matemáticas. *Redine- Ucla*, 2(4), 50-55.
- Castelnuovo, A. (2006). *Técnicas y Métodos Pedagógicos* (1st ed., pp. 19-23). Quito: Corporación para el desarrollo de la Educación Universitaria (CODEU).
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamérica en Investigación en matemática educativa.*, 11(2), 176-178. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v11n2/v11n2a2.pdf>
- Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N° 266 de 10 de julio de 2014.
- Edel, R. (2004). *El concepto de enseñanza-aprendizaje* [PDF] (pp. 1-6). México. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/301303017\\_El\\_concepto\\_de\\_ensenanza-aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/301303017_El_concepto_de_ensenanza-aprendizaje)
- Fernández, J. (2000). *Las metodologías para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático* [PDF] (1st ed., pp. 1-3). Valencia. Recuperado de <http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d140.pdf>
- García, J. (2018). Pensamiento lógico matemático: una breve descripción de sus principios y desarrollo. *Ciencia*, 101-105. Recuperado de [https://ux.edu.mx/wp-content/uploads/Investiga/Revistas/Revista%2008/Revista%2008/08\\_Pensamiento%20l%C3%B3gico-mat.pdf](https://ux.edu.mx/wp-content/uploads/Investiga/Revistas/Revista%2008/Revista%2008/08_Pensamiento%20l%C3%B3gico-mat.pdf)

Gregorio, J. (2002). *El Constructivismo y las Matemáticas* [PDF] (pp. 113-129). Urria.

Recuperado de <http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43->

[573/es/contenidos/informacion/dia6\\_sigma/es\\_sigma/adjuntos/sigma\\_21/7\\_el\\_constructivismo.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_21/7_el_constructivismo.pdf)

Guerrero, I. (2015). El pensamiento lógico matemático según Piaget. Recuperado de

<https://es.slideshare.net/IselaGuerreroPacheco/el-pensamiento-lgico-matematico-segn-piaget>

Guerri, M. (2016). ¿Qué es el Constructivismo en Educación? Recuperado de

<https://www.psicooactiva.com/blog/que-es-el-constructivismo/>

Hernández, S. (2016). Aplicación de técnicas constructivistas y estrategias que contribuyen al desarrollo del niño. Recuperado de

[https://www.academia.edu/23183167/Aplicacion\\_de\\_tecnicas\\_constructivistas\\_y\\_estrategias\\_que\\_contribuyen\\_al\\_desarrollo\\_del\\_nino](https://www.academia.edu/23183167/Aplicacion_de_tecnicas_constructivistas_y_estrategias_que_contribuyen_al_desarrollo_del_nino)

Hernández, Y. (2018). Evaluación constructivista (constructiva): qué mide y cómo podemos emplearla en el aula. Recuperado de

<https://ineverycrea.mx/comunidad/ineverycreamexico/recurso/evaluacion-constructivista-constructiva-que-mide/6a7bcd59-5c42-a1d7-cdfe-38d472dca40e>

Magaña, T. (2018). La importancia de estimular la inteligencia lógico matemática de los niños.

Recuperado de: <https://escuela.bitacoras.com/2018/12/21/la-importancia-de-estimular-la-inteligencia-logico-matematica-de-los-ninos/>

Márquez, P. (2000). Funciones de los docentes hoy. Recuperado de

<http://peremarques.net/docentes.htm>

- Maya, C. (2016). La importancia del pensamiento matemático. Recuperado de <http://www.formandoformadores.org.mx/colabora/publicaciones/la-importancia-del-pensamiento-matematico-el>
- Medina, M. (2017). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didáctica Y Educación*, 9, 127-129.
- Meneses, G. (2007). *El proceso de enseñanza – aprendizaje: el acto didáctico* [PDF] (1st ed., p. 32). Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesodeensenanza.pdf>
- Ministerio de educación. (2017). Recuperado de: [https://edumax.ec/wp-content/uploads/2018/06/actualizacin\\_instructivo\\_registro\\_asistencia\\_calificaciones\\_y\\_comportamiento.pdf](https://edumax.ec/wp-content/uploads/2018/06/actualizacin_instructivo_registro_asistencia_calificaciones_y_comportamiento.pdf)
- Pedrero, A. (2012). *Metodología de rincones* [PDF] (pp. 184-196). Valladolid, España. Recuperado de [https://serviciosaesev.files.wordpress.com/2016/06/25-metodologia-de-rincones\\_book.pdf](https://serviciosaesev.files.wordpress.com/2016/06/25-metodologia-de-rincones_book.pdf)
- Olmedo, N., & Farrerons, O. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación* (1st ed., pp. 9-11). Cataluña: OminiaScinece. Recuperado de [https://books.google.com.ec/books/about/Modelos\\_Constructivistas\\_de\\_Aprendizaje.html?id=xT9BDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books/about/Modelos_Constructivistas_de_Aprendizaje.html?id=xT9BDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Ortiz, D. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza* [PDF] (19th ed., pp. 93-110). Cuenca: Sophia, Colección de Filosofía de la Educación. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Rodríguez, C. (2016). Pensamiento matemático: 10 Estrategias para estimular su desarrollo. Recuperado de: <https://educrea.cl/pensamiento-matematico-10-estrategias-estimular-desarrollo/>

- Rodríguez, M. (2018). Teorías de Piaget. Recuperado de <http://webdelmaestrocmf.com/portal/pensamiento-logico-matematico-desde-la-perspectiva-piaget>
- Rodríguez, I., & Pando, A. (2011). El proceso de enseñanza - aprendizaje en la formación de la fuerza de trabajo calificada de nivel medio: sus componentes. *Varela*, 2(29), 1-3. Recuperado de <http://revistavarela.uclv.edu.cu/articulos/rv2903.pdf>
- Romero, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Revista Digital Para Profesionales De La Enseñanza*, 3, 1-3. Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>
- Ruiz, Alfaro & Gamboa. (2003). Conceptos, procedimientos y resolución de problemas en la lección de matemáticas1. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 1(1), 3-4.
- Salcedo, H. (2011). Los objetivos y su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Pedagogía*, 23(91), 115-119. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/659/65926549007.pdf>
- Saldarriaga, Bravo & Loor. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Ciencias Sociales Y Políticas*, 2, 135.
- Serna, E. (2011). *Los métodos y técnicas de enseñanza del constructivismo como medios para el desarrollo del pensamiento lógico* (maestría). Universidad andina simón bolívar. Recuperado de <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3032/1/T1107-MGE-Serna-Los%20metodos.pdf>
- Valladares, M. E. (2008). El rol del alumno en el contexto educativo de la actual Sociedad Postmoderna. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos63/rol-alumno-posmodernidad/rol-alumno-posmodernidad2.shtml>

Villareal, V. (2017). La importancia del razonamiento lógico – matemático. Recuperado de <https://www.milenio.com/opinion/varios-autores/instituto-tecnologico-de-estudios-superiores-de-monterrey/la-importancia-del-razonamiento-logico-matematico>

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. *Revista Ema*, 4(1), 23. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/1085/1/46\\_Waldegg1998Principios\\_RevEMA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1085/1/46_Waldegg1998Principios_RevEMA.pdf)

Yáñez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 1(11), 70-81. Recuperado de <http://oaji.net/articles/2016/3757-1472501941.pdf>



k. ANEXOS



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

## FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

### TEMA

EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO BERNARDO VALDIVIESO, SECCIÓN VESPERTINA DE LA CIUDAD DE LOJA, AÑO 2019.

Proyecto de tesis previo a la obtención del título de licenciada en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas

### **Autora**

Angie Lizbeth Moreira Maza

**LOJA- ECUADOR**

**2019**

**a. TEMA**

EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO BERNARDO VALDIVIESO, SECCIÓN VESPERTINA DE LA CIUDAD DE LOJA, AÑO 2019.

## **b. PROBLEMÁTICA**

Las matemáticas nos rodean por todas partes y son un pilar básico en la educación y la vida diaria. En la sociedad en la que se vive hoy en día; sociedad del milenio se ven cambios en los ámbitos de ciencia y tecnología y por tanto los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar la matemática están evolucionando. Por esta razón, el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemáticas debe estar enfocado en el desarrollo de los problemas de la vida cotidiana.

La educación es la clave fundamental para el desarrollo del país, dentro de esto se encuentra las matemáticas, que es parte de una base muy importante para la misma, y así la resolución de problemas que utilizan el pensamiento lógico matemático, para alcanzar los objetivos de la educación básica ecuatoriana.

El alumno no es el único participante en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues es el docente el que guía este proceso; cuando no se logra aprendizajes favorables, no se puede culpar únicamente al alumno, ya que el docente debe buscar diferentes metodologías, estrategias que potencien este aprendizaje.

Las estrategias metodológicas son de gran ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que incrementan y dinamizan este proceso, estas estrategias le sirven al maestro para mejorar problemas en el aprendizaje, solucionar problemas cotidianos relacionados con la educación.

En la actualidad las estrategias metodológicas son aceptadas como formas pedagógicas, se van innovando de acuerdo a la realidad.

Los docentes de matemáticas, además de enseñar su asignatura mecánicamente, deben incentivar al estudiante a desarrollar su pensamiento lógico matemático, a través de un buen proceso de enseñanza aprendizaje.

Es necesario que la capacitación de los docentes vaya de la mano con las nuevas metodologías, que aportarán a los docentes mayores instrumentos o nuevos sistemas de aprendizaje, que permitan desarrollar capacidades para percibir, comprender asociar, analizar e interpretar los conocimientos, es decir desarrollar su pensamiento lógico matemático.

Según Piaget el razonamiento Lógico Matemático, no existe por sí mismo en la realidad. La raíz del razonamiento lógico matemático está en la persona. Cada sujeto lo construye por abstracción reflexiva que nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. La persona es quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos.

Este proceso de aprendizaje de la matemática se da a través de etapas: vivenciales, manipulación, representación gráfico simbólico y la abstracción; donde el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida ya que la experiencia proviene de una acción. Los postulados o tendencias según Piaget son:

- Se aprende en el medio interactuando con los objetos.
- En el medio adquiere las representaciones mentales que se transmitirán a través de la simbolización
- El conocimiento se construye, a través de un desequilibrio, lo logra a través de la asimilación adaptación y acomodación
- El conocimiento se adquiere cuando se acomoda a sus estructuras cognitivas

El desarrollo del pensamiento lógico, es un proceso de adquisición de nuevos códigos que hace posible la comunicación con el entorno, las relaciones lógico – matemático constituyen base indispensable para la adquisición de los conocimientos de todas las áreas académicas que dentro del futuro profesional de los niños y niñas de la actualidad. En la investigación se quiere llegar al centro de la problemática la capacidad que tienen los estudiantes en el desarrollo lógico matemático, ya que la matemática es la asignatura con más dificultades de aprendizaje que se evidencia en jóvenes.

Por ello el pensamiento lógico matemático es una de las mejores herramientas para poder razonar, analizar y experimentar diversas situaciones que se den a nuestro alrededor.

Al desarrollar esta investigación, se pretende analizar el proceso de enseñanza que utilizan los docentes para potenciar el desarrollo lógico matemático.

Luego del análisis realizado, la investigación se centra en el siguiente problema:

**¿Cómo se presenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática en el desarrollo del pensamiento lógico, en los estudiantes de 10mo año de Educación General Básica (EGB), sección vespertina de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, de la ciudad de Loja?**

### **c. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo de investigación se justifica ya que es importante conocer cuáles son las mejores estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, ya que hoy en día se ha dejado de lado el interés por alcanzar el potencial máximo en el desarrollo de varios pensamientos importantes, como es el razonamiento lógico, con la facilidad de hoy en día de poder encontrar solución a problemas matemáticos, sociales, culturales etc.

Con esta investigación se analizará los dominios conceptuales y metodológicos del docente, para propiciar el pensamiento lógico matemático, específicamente en los estudiantes de décimo año EGB sección vespertina del colegio del Milenio Bernardo Valdivieso de la ciudad de Loja.

A través del presente trabajo de investigación se pondrá en evidencia la calidad de educación de la Universidad Nacional de Loja, busca establecer vínculos entre el estudiantes y la colectividad, y así lograr excelentes profesionales; además de obtener conocimientos teóricos y prácticos, también la resolución de problemas de la vida cotidiana, como lo son los problemas de la educación que se encuentran presentes en nuestra sociedad.

Esta investigación también es de vital importancia por dos razones fundamentales, la primera es cumplir con el requisito para obtener el Título de licenciada en Ciencias De La Educación mención Físico Matemáticas y el segundo porque permite consolidar la relación con el campo educativo, con la que posteriormente pueda edificar la formación como Licenciada en Fisco Matemáticas.

Además con esta investigación se pretende analizar el proceso de enseñanza aprendizaje y como influyen en la potenciación del desarrollo de pensamiento lógico matemático, ya que la única manera de llegar a la verdad es con el proceso de investigación, con esto se desechará mitos o teorías acerca del pensamiento lógico matemático que tienen los estudiantes, y se dará recomendaciones de cuáles son las mejores estrategias y técnicas de proceso de enseñanza aprendizaje.

El trabajo investigativo es pertinente debido a que es importante conocer cuál es el mejor proceso de enseñanza aprendizaje, para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes, proponer alternativas para desarrollar este pensamiento y por ende contribuir a la educación en general.

El trabajo de investigación es factible de realizarlo, porque se cuenta con las capacidades necesarias para desarrollarlo con calidad, además se cuenta con el presupuesto para solventar todos los gastos que requiere realizar esta investigación.

#### **d. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

Investigar como el proceso de enseñanza aprendizaje, en la asignatura de matemática, permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de 10mo año de EGB, de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina, de la ciudad de Loja, año 2019.

##### **Objetivos específicos.**

1. Determinar el proceso de enseñanza utilizado por el docente para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
2. Analizar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante el proceso de enseñanza aprendizaje.



## **e. MARCO TEÓRICO**

### **Proceso de enseñanza aprendizaje**

“La actividad propia del proceso docente es la que ejecutan fundamentalmente los alumnos y el profesor. La actividad del alumno es el aprendizaje y la del maestro es la enseñanza”. (Jorge Luis Bequer Hernández, Mabel Ramírez González, 2004). Por ello siempre este proceso va de la mano, son dos caras de un mismo proceso; no existe enseñanza si no existe aprendizaje y viceversa

“Lo más importante en el proceso de enseñanza aprendizaje es la actitud, pues este proceso es una actividad interna en donde debe existir motivación y ser estimulante; es decir el la persona del proceso debe buscar el perfeccionismo”. (Jorge Luis Bequer Hernández, Mabel Ramírez González, 2004). Todo proceso de enseñanza se convertirá en aprendizaje en el alumno.

El aprendizaje no es igual a la enseñanza, la enseñanza es el medio por el cual el alumno obtiene los contenidos es decir el aprendizaje.

Es importante reconocer que si para la enseñanza las condiciones psicológicas son las más importantes, no son las únicas. En aquellas inciden y a veces con gran fuerza, condiciones sociales, culturales, administrativas, que se mezclan con las psicológicas, en un gran cuerpo complicado de condicionamientos.

“Como proceso de enseñanza - aprendizaje se define el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo” (Ortiz, s.f) afirma. Es decir es el proceso en donde existe una relación directa entre el profesor y estudiante, en el cual el profesor es el encargado de estimular y dirigir al estudiante, y así este obtenga resultados de aprendizaje.

Los paradigmas de enseñanza aprendizaje han sufrido transformaciones significativas en las últimas décadas, lo que ha permitido evolucionar, por una parte, de modelos educativos centrados en la enseñanza a modelos dirigidos al aprendizaje, y por otra, al cambio en los perfiles de maestros y alumno. (Edel, 2004)

Esto significa que la educación ha evolucionado y por ende los docentes también transformen su manera de impartir la clase desde expositores a monitores del aprendizaje, y los estudiantes a su vez de espectadores a ser participativos y críticos dentro de la clase.

### **Elementos del proceso de enseñanza aprendizaje**

#### **El profesor**

A diferencia de lo que ocurría hace 100 años, en la sociedad actual resulta bastante fácil para las personas acceder en cada momento a la información que requieren (siempre que dispongan de las infraestructuras necesarias y tengan las adecuadas competencias digitales; en este caso: estrategias para la búsqueda, valoración y selección de información). (Graells, 2011)

La sociedad está en constantes cambios y así la aparición de nuevas problemáticas, exigiendo el uso de nuevas herramientas con las tics, utilizando además la iniciativa y creatividad, y así crear conocimientos que permitan afrontar estas nuevas problemáticas.

Según el autor mencionado anteriormente, las principales funciones que deben realizar los docentes hoy en día son las siguientes: diagnóstico de necesidades, preparar las clases y cursos, diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje, buscar y preparar materiales para los alumnos, aprovechar todos los lenguajes, buscar y preparar recursos y materiales didácticos, utilizar los diversos lenguajes disponibles, motivar al alumnado, docencia centrada en el estudiante, considerando la diversidad, gestionar el desarrollo de las clases manteniendo el orden, proporcionar información, facilitar la comprensión de los contenidos básicos y fomentar el autoaprendizaje, proponer actividades de aprendizaje y orientar su realización,

fomentar la participación de los estudiantes, asesorar en el uso de recursos, evaluar, ofrecer tutoría, ser ejemplo de actuación y portador de valores, investigar en el aula con los estudiantes, desarrollo profesional continuado, realizar trabajos con los alumnos, etc.

### **El estudiante**

La unidireccionalidad profesor - alumno en la entrega de conocimientos ya no es válida, puesto que ahora el alumno conoce y sabe lo mismo, o incluso más, que el propio profesor.

En definitiva, el rol del alumno como ente pasivo en el proceso de enseñanza - aprendizaje ha mutado en que éste último colabore activamente en la ejecución de su propio aprendizaje. (Valladares, 2008)

Hoy en día el alumnado cumple el rol ya no es solamente de espectador, sino que se convierte en el expositor y crea sus propios conocimientos, con la asesoría del docente. El alumno crea conocimientos significativos para su vida y entorno social.

### **Objetivos educativos**

Un objetivo es el resultado que se espera logre el alumno al finalizar un determinado proceso de aprendizaje. Según Salcedo (2011):

Los objetivos son formulaciones de carácter didáctico que expresan en forma clara y precisa los cambios de conducta que se han de operar en el alumno como efecto del proceso enseñanza-aprendizaje. Dentro de esta connotación el concepto de objetivo, estableceremos una distinción entre generales y específicos, según se defina, en función del alumno, la conducta global que éste debe adquirir con relación a algún aspecto importante dentro de un área determinada: cognoscitiva, afectiva, o psicomotriz; o bien se describan analíticamente, por derivación de la conducta considerada global, los aprendizajes o conductas concretas que el alumno ha de lograr. (p.116).

Los objetivos educativos son muy importantes en el proceso educativo, son la guía para poder enseñar de la manera más adecuada, ya es el punto de inicio para poder introducir modificaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **El contexto**

Es necesario saber que la enseñanza no se resume solo en la escuela, los alumnos, especialistas y docentes. La escuela se encuentra situada dentro de un contexto que la influye, con ciertos valores, normas y leyes, tradiciones, características sociales, culturales, económicas, políticas, etc. Por ello, es fundamental que los profesores conozcan el tipo de contexto en el cual sus alumnos se desenvuelven, los niveles de aprendizaje y conocimiento adquiridos hasta ese momento y las situaciones sociales y culturales en las cuales están inmersos, etc. (Sonia, 2012) es

Podemos decir que entendemos por contexto educativo el conjunto de elementos y factores que favorecen o en su caso, obstaculizan el proceso de la enseñanza y el aprendizaje escolar. Dependerá del profesor ver ciertos elementos como potenciadores o limitadores.

### **Método de enseñanza**

“El método es el elemento director del proceso de educación en valores. Representa el sistema de acciones de profesores y estudiantes, como vías y modos de organizar las actividades cognoscitivas y educativas de los estudiantes o como reguladores de la actividad interrelacionada de estos, dirigidas al logro de los objetivos.” (Ecured, S/f). Es el medio de vinculación entre estudiantes y docentes, están encaminadas al logro de aprendizaje, a través del método se realiza el proceso de enseñanza aprendizaje.

## **Elementos del currículo y el constructivismo**

El enfoque constructivista, se lo puede ordenar desde el análisis curricular:

### **Objetivos**

Como para el constructivismo el objetivo es el elemento principal para el desarrollo del aprendizaje, entonces los objetivos. (Serna, 2011). “Esto quiere decir que los objetivos representan la guía fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje”. (p.19)

### **El contenido**

En el constructivismo los contenidos también son importantes ya que son los instrumentos con las que se desarrolla el aprendizaje en los estudiantes. Afirma Serna:

Los contenidos tienen significado cuando sirven para comprender la realidad y poder actuar sobre ella, entonces, la prioridad dentro del constructivismo es desarrollar destrezas tanto en el ámbito cognitivo, procedimental y actitudinal. Los contenidos por ser información científica, juegan un papel importante dentro de la construcción de los conocimientos porque los estudiantes tendrán que armar secuencias lógicas con base a un conocimiento científico, que se han ido formando en la búsqueda de explicación del porqué de las cosas. (p.19)

### **Secuenciación**

Se toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos, además se debe tener en cuenta los objetivos puesto que así se logra una buena secuenciación. Según Serna:

Las actividades se deben secuenciar de acuerdo a los grados de dificultad que presenten el desarrollo de las destrezas, según el nivel cognitivo de los estudiantes y según las formas que tienen los estudiantes para aprender. El docente como mediador del aprendizaje debe diagnosticar los conocimientos previos que poseen los estudiantes para poder utilizar de

forma secuencial los contenidos para que los estudiantes reconstruyan sus conocimientos.  
(p.20)

### **Metodologías**

La metodología activa son importantes dentro del constructivismo, en este el estudiante es el protagonista, participa, experimenta, etc., creador de su conocimiento; las metodologías adecuadas deben estar relacionadas a los conocimientos previos de los mismo y así conectar con los conocimientos nuevos. (Serna, 2011).

### **Recursos**

En el constructivismo el libro ha pasado a segundo plano, ya que el constructivismo nos dice que se debe utilizar recursos del ambiente que promuevan las capacidades de los estudiantes. Afirma Serna: “En la actualidad para formar estudiantes con alto nivel de desarrollo del pensamiento se debe utilizar con recursos del ambiente, donde los estudiantes interactúen, como laboratorios, trabajos de campo, clases contextualizadas e interactivas entre otros.”(p.21).

### **Evaluación**

En el modelo constructivista la evaluación se integra en el desarrollo de la unidad, es así que permita a los estudiantes emitir datos sobre su aprendizaje y así estos ser dados al profesor, y esto se realiza mediante diálogos, trabajos individuales o en grupo; que permitan la observación del proceso de enseñanza de aprendizaje. Afirma Serna:

Dentro del modelo constructivista el docente debe tomar a la evaluación como un elemento para verificar el grado de conocimiento que los estudiantes han construido gracias a su orientación pedagógica; y, al uso de sus propias interpretaciones significativas. Para los constructivistas poco importa los aprendizajes verbalistas construidos al pie de la letra, donde rara vez se relaciona con la nueva información utilizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje con los prerrequisitos de los estudiantes; entonces, al momento de evaluar

debemos tomar en cuenta la formación intelectual con la formación de valores humanos.  
(p.22).

## **Proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas basado en el constructivismo**

### **Aprendizaje en matemáticas**

“A pesar de los múltiples esfuerzos o acciones que lleve a cabo un docente, nada garantiza de forma certera que un alumno aprenda de la manera esperada” (Álvarez., 2017). Ya que el proceso de aprendizaje es un proceso que se produce en el interior del alumno y dependen las experiencias que han desarrollado.

Autores como (Ángel Ruiz; Cristian Alfaro; Ronny Gamboa, 2003) afirman acerca del proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas:

Las matemáticas deben verse como una ciencia natural aunque con características específicas (que incluso empujan hacia una *reinterpretación* de lo que son las ciencias).

Las implicaciones de esto son varias: como ciencia natural, empuja una relación íntima entre las matemáticas y el mundo material y social. En términos epistemológicos: una relación mutuamente condicionante entre el objeto y el sujeto, una interacción de influjos recíprocos y cambiantes. También, se plantea una relación entre las matemáticas y las otras ciencias: una íntima vinculación teórica e histórica del conocimiento científico, lo que las hace un instrumento imprescindible para el progreso de éstas.

Las matemáticas se la relaciona con el mundo físico, entonces el sujeto nunca debe dejar de recibir la influencia directa con el objeto. La educación matemática no debe estar basada en la memorización y desarrollo de cálculos, y repetición porque esto debilita las posibilidades de crear y desarrollar habilidades de razonamiento matemático; los procedimientos y manipulaciones de símbolos con poca relación de conceptos se convierten en un error puesto que no permite al estudiante que comprenda el valor de las matemáticas y su importancia para las matemáticas.

## **Enseñanza de las matemáticas**

El docente debe regenerar un ambiente adecuado para el desarrollo de los conocimientos matemáticos, debe utilizar los conocimientos previos incorporarlos ya que en el aula escolar hay estudiantes con multiplicidad de habilidades y capacidades, y se debe tratar de lograr los mismos conocimientos para todos. Calvo (2007) afirma:

Es fundamental para la enseñanza significativa de la matemática buscar el modo de conexión entre el aprendizaje nuevo con los conocimientos que ya posee y facilitar de esta manera la comprensión del nuevo aprendizaje. El docente no puede desechar los conocimientos previos de sus estudiantes como si fueran inútiles; por el contrario, debe destacarlos y aprovecharlos para fomentar la confianza en sí mismo al reconocer que la información que traen consigo es importante para el proceso de enseñanza. (p.129).

### **El constructivismo**

Según la revista electrónica REDINE – UCLE: El término constructivismo formulado por Piaget (1971) en la teoría del desarrollo cognitivo, ha sido muy discutida entre los psicólogos y los educadores, puesto que se ha basado en un enfoque holístico, donde postula que el niño construye el conocimiento a través de diversos canales como: la lectura, el escuchar, la exploración y sobre todo la experiencia de su medio ambiente. (Revista Electronica, 2012)

Es un modelo que nos dice que se aprende construyendo nuestro propio conocimiento. Afirma (Carretero, 2004): “Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo ,tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores.”(p.3).Esto quiere decir que el constructivismo es la



construcción del conocimiento por lo tanto del ser humano, y se lo relaciona con el medio que nos rodea. Al respecto afirma el autor lo siguiente:

Esta construcción que realizamos todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla nuestra actividad, ¿de qué depende? Depende sobre todo de dos aspectos, a saber: de la representación inicial que tengamos de la nueva información de la actividad, externa o interna, y que desarrollemos al respecto. De esta manera podemos comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico. Así, los esquemas serían comparables a las herramientas. Es decir, son instrumentos específicos que por regla general sirven para una función muy determinada y se adaptan a ella y no a otra. (p.4)

### **Constructivismo en las matemáticas**

El constructivismo en las matemáticas, se basa en la creación y los objetivos para el aprendizaje de las matemáticas deben estar alrededor de la capacidad del alumno para resolver problemas. Waldegg (2019) afirma:

Los objetivos de los cursos de matemáticas se organizan alrededor de la capacidad del alumno para resolver problemas (en el sentido amplio del término) como lo proponen, al menos discursivamente, la mayoría de las reformas nacionales actuales, entonces una serie de actividades, contenidos y tareas que antes ocupaban un espacio importante en el currículo dejan de tener sentido. ¿Qué significado tiene, por ejemplo, la repetición de definiciones, fórmulas y teoremas si no son utilizadas directamente en la resolución de problemas? ¿Qué sentido tiene la memorización de algoritmos y su ejercitación en un gran número de operaciones sin otro propósito que la ejercitación misma? ¿Para qué enseñar conceptos aislados que, por el momento en el que se le presentan al alumno, no van a poder relacionarse con el resto de sus conocimientos? Estas y otras preguntas semejantes, orientan la reestructuración del currículo desde un punto de vista constructivista. (p.26).

Según Castillo (2008):

El individuo que aprende matemáticas desde un punto de vista constructivista debe construir los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con otros sujetos. Tal parece que para que el alumno pueda construir su conocimiento y llevar a cabo la interacción activa con los objetos matemáticos es preciso que dichos objetos se presenten inmersos en un problema, no en un ejercicio.

Esto significa que para aprender matemáticas utilizando el modelo constructivista se debe relacionar la resolución de problemas con la interacción de objetos, relacionando estos problemas con los de la vida diaria.

### **El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes**

Los principios en que asocian el modelo constructivista y el aprendizaje según Frida Díaz-Barriga y Gerardo Hernández Rojas (2002) son:

- El aprendizaje implica un proceso constructivo interno, autoestructurante y en este sentido, es subjetivo y personal.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros, por lo tanto, es social y cooperativo.
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo, emocional y social, y de la naturaleza de las estructuras de conocimiento.
- El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos y experiencias previos que tiene el aprendiz.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.
- El aprendizaje tiene un importante componente afectivo, por lo que juegan un papel crucial los siguientes factores: el autoconocimiento, el establecimiento de motivos y

metas personales, la disposición por aprender, las atribuciones sobre el éxito y el fracaso, las expectativas y representaciones mutuas.

- El aprendizaje requiere contextualización: los aprendices deben trabajar con tareas auténticas y significativas culturalmente, y necesitan aprender a resolver problemas con sentido.
- El aprendizaje se facilita con apoyos que conduzcan a la construcción de puentes cognitivos entre lo nuevo y lo familiar, y con materiales de aprendizaje potencialmente significativos. (p.31).

### **Desarrollo del pensamiento lógico matemático**

#### **El pensamiento lógico matemático**

“El pensamiento Lógico-Matemático está relacionado con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de emplear el razonamiento lógico” (Garcia, 2016). El éxito de este pensamiento es que desarrolla la inteligencia de la persona, este pensamiento es mucho más que solo cálculos matemáticos ya que posee la capacidad de entender las relaciones basadas con la lógica y solucionar problemas cotidianos de la vida.

El pensamiento lógico se aplica constantemente en los diversos estudios científicos, ya que permite analizar, comparar, determinar y diferenciar objetos, hipótesis, procedimientos a través de diversas soluciones que surgen de las experiencias previas.

El pensamiento lógico matemático va surgiendo a lo largo de la vida por ejemplo con la resolución de problemas, al observar y analizar situaciones utilizando las matemáticas y relacionarlo con el mundo diario.

(Bustamante, 2015) Afirma acerca del desarrollo del pensamiento lógico matemático:

La matemática nace con el niño y la niña, la función de padres y educadores es reconocer, respetar, acompañar y guiar por un camino fantástico de descubrimientos y aventuras de aprendizaje que van desde los movimientos nuevos que realiza con su cuerpo, la utilización

de códigos, trazos y la representación de su mundo exterior, mediante el lenguaje como la forma más primitiva de simbolización hasta la aplicación de técnicas y formas objetivas de expresión. (pág. 34)

De lo dicho anteriormente el pensamiento lógico matemático es el proceso en el que se utiliza operaciones mentales, cuyo resultado es la adquisición de conocimientos a través de las interacciones con el medio.

### **El pensamiento lógico matemático según Piaget**

**El conocimiento lógico-matemático** es el que no existe por sí mismo en la realidad. La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos. (Santamaria, 2018)

El conocimiento lógico matemático contribuye al relacionar las experiencias con la manipulación de objetos, se lo atribuye en la mente a través de la relación con los objetos desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, los conocimientos procesados no se olvidan nunca, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos.

Es así que las operaciones lógico matemáticas antes de ser actitudes intelectuales, se requiere que sea la construcción de estructuras internas la relación de la persona con los objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

El pensamiento de Piaget en relación con el aprendizaje se resume del siguiente modo Piaget (1981):

- Es un proceso de construcción activa por parte del sujeto, el cual mediante su actividad física y mental determina sus reacciones ante la estimulación ambiental.
- No depende solo de la estimulación externa, también está determinado por el nivel de desarrollo del sujeto.
- Es un proceso de reorganización cognitiva.
- Las relaciones sociales favorecen el aprendizaje siempre que produzca contradicciones que obliguen al sujeto a reestructurar sus conocimientos.
- La experiencia física es una condición necesaria para que se produzca el aprendizaje, pero no es suficiente; se necesita además la actividad mental.

### **Razonamiento lógico matemático**

El razonamiento lógico es una habilidad que tenemos los seres humanos para aplicar procesos de abstracción a números o cantidades y posteriormente para realizar una serie de operaciones que brindan solución a una discrepancia entre una situación real y una situación deseada. (Villareal, 2017):

El **razonamiento lógico matemático** es una habilidad y capacidad relacionada con la forma abstracta de ver los números o cantidades y poder realizar operaciones con ellas.

La mayoría de personas van desarrollando este razonamiento acorde a su edad, aunque no todos desarrollan completamente la habilidad, por ello se requiere ir a su propio ritmo.

### **El pensamiento lógico matemático para el constructivismo**

Por medio de razonamiento, con la actividad mental, los individuos son capaces de desarrollarse integralmente. (Serna, 2019). “Los docentes deben considerar que desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes es importante porque les permitirá realizar

continuamente procesos productivos y significativos como comprender textos, investigar, generalizar ideas y resolver problemas con criticidad y creatividad”. Por tanto el estudiante debe identificar, aprender significativamente y finalmente razonar.

Según el autor mencionado el docente debe crear momentos que articulen la condición humana con su formación científica y cultural; de tal forma que los estudiantes puedan razonar lógicamente para poder resolver los problemas de la cotidianidad con criticidad y creatividad. Solo de esta manera se podrá lograr desarrollar las capacidades deductivas en los estudiantes para así alcanzar la calidad en la educación.

### **Formas de razonamiento**

Entre los principales procesos de razonamiento el análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción, la caracterización, la definición, la identificación, la clasificación, el ordenamiento, la generalización, la observación, la descripción, el relato, la ilustración, la crítica, la relación, el razonamiento, la interpretación, la argumentación, la explicación y la aplicación.(Serna, 2011).

### **Metodologías constructivistas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático**

La metodología adecuada que impulsa el desarrollo del pensamiento lógico matemático siempre debe ir dirigida a que el estudiante sea el principal en todo el proceso de enseñanza aprendizaje, sea su propio creador de conocimientos como dice el modelo constructivismo que se aprende haciendo, por tanto el docente debe ser el orientador en esta creación de conocimiento, y además son los encargados de contribuir a los estudiantes expresen sus pensamientos e ideas y que den soluciones a los problemas de la vida, utilizando el razonamiento lógico. Serna (2011) afirma:

Los métodos de enseñanza son recursos esenciales en la práctica pedagógica; medios de acción ordenada, sistemática y adecuada que permiten alcanzar los objetivos propuestos; que dinamizan y crean ambientes de recreación y participación activa que ayudan a

organizar las experiencias de aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.(p.62)

Según Universidad San Buenaventura (2015) En una metodología constructivista se debe tomar en cuenta las siguientes características:

Tomar en cuenta el contexto: los conocimientos deben ser globales y particulares, a la vez. Esto quiere decir que deben ir de la mano el contexto en que se desenvuelven los estudiantes y la revisión teórica del contenido.

Considerar los aprendizajes previos: los docentes deben saber cuáles son sus conocimientos previos, es decir las materias que ya han tomado, y para ello se realiza una prueba diagnóstica, para que a partir de eso relacionar estos conocimientos con los nuevos a aprender

Deben privilegiar la actividad: los estudiantes deben permanecer activos mediante la búsqueda de información, la realización de comentarios sobre la información obtenida, los ejercicios prácticos, los juegos, son muchas de las técnicas que favorecen la implicación de los estudiantes.

Ser esencialmente autoestructurante: cada estudiante es importante en el proceso de enseñanza aprendizaje, y no todos son iguales, no todos aprenden de la misma manera, el docente debe encontrar un equilibrio los estudiantes tienen variados estilos de aprendizaje, pues existen personas que prefieren las actividades visuales, otros las auditivas y otros más las táctiles.

Favorecer el diálogo desequilibrante: los estudiantes deben tener un diálogo constante con el docente, pues los estudiantes no son solo recipientes de conocimientos, estos también pueden plantear sus posturas, ideas y pensamientos respecto a un tema.

Privilegiar operaciones mentales de tipo inductivo: el docente presenta un tema lo conduce y posteriormente los estudiantes deben: presentar un hecho, analizarlo, buscar relaciones y factores implicados y, finalmente, generalizar.

Las mejores estrategias constructivistas son según Díaz (2002) son:

**Aprendizaje autentico:** Consiste en proyectar, orientar y dirigir esas experiencias concretas de trabajo reflexivo de los alumnos, sobre los datos de la materia escolar o de la vida cultural de la humanidad. El estudiante tiene que asumir y dirigir a partir de su potencial, evaluarse y corregirse y se corrige, a la luz de su criterio y pensamiento. El Aprendizaje autentico es activo, reflexivo, colaborativo.

La manera ideal es el dialogo, se conectan las dos partes tanto docentes como estudiantes por lo que es estudiantes deberá: observar, comparar, discernir, clasificar, definir problemas, establecer, formular preguntas, almacenar y recordar.

**Aprendizaje por descubrimiento:** El docente sirve de mediador para que los alumnos sigan el camino y alcance los objetivos propuestos y es así que se asegura un conocimiento significativo y fomenta hábitos de investigación y rigor en los estudiantes. Pero posee un inconveniente: se emplea mucho tiempo y esa es una de las razones por las que su uso no es frecuente.

**Aprendizaje por medio de casos:** Este método permite conocer situaciones reales, crea confianza en los alumnos y así mismo pensar de manera tanto independiente como en grupo, conllevan más responsabilidad en su propio aprendizaje y emiten juicios de valor.

**Aprendizaje colaborativo:** Propicia al alumnado el conocimiento pues se ve involucrado en el desarrollo de investigaciones, y no permanece solamente pasivo recibiendo información, este permite la calidad y exactitud en las ideas y soluciones plateadas; este método se basa en el desarrollo de actividades de cada uno de los integrantes del grupo



**Aprendizaje situado:** Los conceptos deben fundamentarse en prácticas y experiencias antes de ser adquiridos. Ambientes naturales o culturales que promueva aprendizajes.

**Aprendizaje basado en proyecto:** Estos proyectos se pueden realizar en forma grupal o individual, lo que debe lograr es el interés de los alumnos por el tema a desarrollar y los encuentran divertidos, motivadores y retadores porque desempeñan en ellos un papel activo tanto en su escogencia como en todo el proceso de planeación.

### **Estrategia de resolución de problemas o aprendizaje basado en problemas (ABP)**

- El proceso de construcción de conocimiento: Es importante que el alumno aprenda del problema sin importar si tiene solución o no.
- El contexto en que el problema ocurre: desarrollar el tema con las situaciones del medio.
- El trabajo colaborativo: Se entiende que todo proceso de construcción de conocimiento se enriquece con procesos dialógicos entre los miembros de un equipo.

### **Los Siete Pasos del ABP**

Paso 1: Clarificar términos

Paso 2: Definir el problema

Paso 3: Realizar una lluvia de ideas/analizar el problema

Paso 4: Clasificar las aportaciones del análisis.

Paso 5: Definir las metas de aprendizaje

Paso 6: Realizar un estudio independiente

Paso 7: Reportar hallazgos/obtener conclusiones

### **Método para resolución de problemas matemáticos**

Pólya en 1945 creó un proceso para la resolución de problemas matemáticos. Citado por Alonso (2012):

- Paso 1: Entender el problema
- Paso 2: Configurar un plan

- Paso 3: Ejecutar el plan
- Paso 4: Examinar la solución obtenida

### **Hipótesis**

El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en los estudiantes del décimo año de EGB de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina.

## **f. METODOLOGÍA**

### **Tipo de la investigación**

La presente investigación es de tipo aplicada cuyo propósito es dar solución a situaciones o problemas concretos e identificables, en este caso identificaremos cual es el mejor proceso de enseñanza aprendizaje para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de décimo de EGB de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina, de la ciudad de Loja, año 2019.

### **Diseño de la investigación**

La investigación a realizarse presenta el diseño descriptivo y correlacional

### **Métodos y técnicas**

#### **Métodos.**

Método científico.- Para el diseño y planificación del proyecto, este método se utilizara en la elaboración del marco teórico, al utilizar libros y artículos científicos, acerca del proceso de enseñanza aprendizaje, el desarrollo del pensamiento lógico, estos documentos se encuentran citados con su bibliografía correspondiente.

Método inductivo.- se constituirá en valiosa herramienta para llegar a determinar los procesos de aprendizaje, en la problemática. Con este método vamos de las generalidades del proceso de enseñanza aprendizaje hasta llegar al desarrollo del pensamiento lógico matemático. Para observar, medir, describir y concluir respecto de la situación del proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Método estadístico. Este método será utilizado para procesar los resultados de las preguntas, se tabularán, se organizarán en tablas y se representarán en gráficos; se utilizará el modelo estadístico adecuado para la verificación de la hipótesis planteada.

Método de análisis y síntesis. - Para la elaboración del fundamento teórico, considerando como variables: el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico matemático

Método de observación. - Para describir y explicar el dominio que tiene el docente de matemáticas, su metodología aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para propiciar el pensamiento lógico matemático, este método se lo utilizará en la investigación de campo.

### **Técnicas.**

#### **Observación estructurada**

En este trabajo de investigación se desarrollará la técnica de la observación estructurada, esta observación se hará directamente asistiendo a 10 clases del docente de matemáticas en el bloque de algebra y funciones, los temas a observar serán sobre los números reales, lo cual permitirá identificar el proceso enseñanza aprendizaje que utiliza el docente dentro del modelo pedagógico constructivista establecido por el Ministerio de Educación, y si éste conduce al logro del pensamiento lógico matemático en los estudiantes, objeto de estudio.

#### **Cuestionarios pre-test y post - test**

Se utilizará como instrumento el pre- test para analizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso sección vespertina de la ciudad de Loja, y el post- test para luego de haber brindado al docente herramientas constructivistas que utilicé en su clase para mejorar el desarrollo lógico matemático, en caso de ser necesario; esta técnica se utilizará cuando se desarrolle la investigación de campo.

Se utilizará como instrumento el pre- test, esto para analizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso sección vespertina de la ciudad de Loja, y el post- test para luego de haber brindado al docente herramientas constructivistas que utilicé en su clase para mejorar el

desarrollo lógico matemático, en caso de ser necesario; esta técnicas se utilizará cuando se desarrolle la investigación de campo.

### **Población y muestra**

Se trabajará con la población de estudiantes que corresponden en cada curso.

<b>POBLACIÓN</b>	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES</b>	<b>Paralelo a trabajar</b>
<b>Décimo año de EGB:, Unidad educativa Bernardo Valdivieso sección vespertina</b>	117	Paralelo A: 30 estudiantes
<b>Paralelo A</b>	30	
<b>Paralelo B</b>	27	
<b>Paralelo C</b>	28	
<b>Paralelo D</b>	32	

Fuente: Estudiantes del décimo año EBG de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso sección vespertina

Responsable: Angie Moreira

En la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso existe en la sección vespertina una población de 117 alumnos de décimo año de EBG, de acuerdo a los requerimientos de la investigación se trabajará con todos los estudiantes del paralelo A y un docente de la asignatura de matemáticas, de décimo año paralelo A.

### **Procesos a utilizar en la aplicación de instrumentos y/o recolección de la información.**

Para dar cumplimiento a los objetivos formulados inicialmente se procederá a realizar el siguiente proceso:

- Aplicación del instrumento de la observación estructura, para lo cual se observarán 10 clases en el bloque de álgebra y funciones, específicamente el tema números reales, con lo cual se estará en condiciones de determinar el proceso de enseñanza utilizado por el docente y su relación con el logro del desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Para analizar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático alcanzado por los estudiantes mediante el proceso de enseñanza aprendizaje aplicado por el profesor, se procederá a aplicar un pre-test a los estudiantes, el mismo que estará directamente encaminado a medir este indicador.
- Comparar los resultados obtenidos una vez aplicado el pre-test, con el proceso enseñanza que sigue el docente y así poder determinar cómo el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en los estudiantes.
- Adicionalmente y con el propósito que la investigación de campo tenga mayor consistencia, se proporcionará al docente una serie de técnicas de enseñanza que, al ser aplicadas permitirán fortalecer el pensamiento lógico matemático en sus estudiantes y que a la vez estas técnicas estarán en relación con el modelo constructivista.
- Luego de ello, y haciendo un acompañamiento (la investigadora) al docente en la aplicación de dichas técnicas, se procederá a realizar un post- test para analizar como las técnicas brindadas en el proceso de enseñanza aprendizaje influyen en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Finalmente se analizarán y contrastarán los resultados obtenidos.
- Una vez obtenidos los resultados se procederá a la elaboración de conclusiones y recomendaciones.

### **Procesamiento de información**

Se trabajará con tablas y gráficos estadísticos que faciliten observar e interpretar los resultados obtenidos en el nivel de pensamiento lógico que tienen los estudiantes

### **Verificación de hipótesis**

Los datos serán obtenidos a través de la investigación de campo durante un mes, con la utilización de técnicas como la observación estructurada y la evaluación como también la aplicación de técnicas proporcionadas al profesor y los datos obtenidos producto de la investigación de campo, serán procesados sigilosamente a través del diseño de la investigación, en la que se aplicará el modelo estadístico más adecuado. Llegando así a verificar la hipótesis formulada.

## Matriz operacional

CATEGORÍAS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES
Proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática	Proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominios conceptuales y metodológicos para propiciar el pensamiento lógico matemático.</li> <li>- Aplicación de técnicas y estrategias :</li> </ul>	<p>Nivel de aplicación de los dominios conceptuales del docente:            Hay ambigüedad en la explicación de conceptos y aplicaciones de los respectivos temas.            Domina los conceptos, pero no los relaciona con problemas del entorno.            No domina los conceptos ni su aplicación</p> <p>Nivel de aplicación de los dominios metodológicos:            Estrategias aplicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Trabajos grupales</li> <li>b. Trabajos extra-clase</li> <li>c. Resolución de ejercidos en la pizarra</li> <li>d. Aplicando ejemplos de la vida real</li> </ul> <p>Técnicas aplicadas para el pensamiento lógico matemático            La observación e imaginación            Construir y comparar            Manipulación            Juegos mentales</p>
El pensamiento lógico matemático	El desarrollo del pensamiento lógico matemático	<p>Razonamiento lógico matemático</p> <p>Dominios lógico-matemáticos en el aprendizaje de matemáticas</p>	<p>Niveles del razonamiento lógico matemático que posee el estudiante:            Elemental            Medio            Alto</p> <p>Dominios lógico matemático            -Domina            -No domina</p>



**g. CRONOGRAMA**

Actividades	Meses (2019)												Meses(2020)																										
	Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero			Marzo			Abril		
	Semanas (2019)												Semanas(2020)																										
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
<b>Proyecto de tesis</b>																																							
Elaboración del proyecto de tesis																																							
Presentación y Aprobación del proyecto de tesis																																							
<b>Fase II Ejecucion del Proyecto</b>																																							
Aplicación de instrumentos																																							
Análisis e interpretación de la información																																							
Elaboración del primer borrador																																							
Incorporación de sugerencias del director de tesis (2do borrador)																																							
incorporacion de sugerencias del director de tesis (3er borrador)																																							
Elaboración del informe final																																							
Estudio y calificación de tesis																																							
Incorporación de las observaciones del tribunal de tesis																																							
Defensa y sustentación pública de la tesis																																							

## h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

<b>RUBROS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Total</b>
Viajes técnicos	Viajes	2	20.00	20.00
Equipos				
<b>Computadora portátil</b>	Equipo	1	800.00	800.00
<b>Filmadora</b>		1		20.00
Materiales Impresos				
<b>Documentos, encuestas, test</b>		1	50,00	50.00
Materiales de Escritorio				
<b>Hojas A4, lápiz, esferos, etc.</b>		1	100.00	50.00
Bibliografía y Software				
Asesoría	Asesoría	1		
Transferencia de resultados				
<b>Publicación de tesis</b>	libros	2	100,00	
Subtotal				<b>940</b>
Imprevistos 10%				<b>94,80</b>
Total				<b>1034,80</b>

## i. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J. (2012). *El método de Pólya para resolver problemas* / *Vestigium*. [Online] Glc.us.es. Recuperado de: <https://www.glc.us.es/~jalonso/vestigium/el-metodo-de-polya-para-resolver-problemas/> (23 Jul. 2019).
- Álvarez., N. (Junio de 2017). <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14497/4/UPS-CT007138.pdf>. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14497/4/UPS-CT007138.pdf>
- Ángel Ruiz; Cristian Alfaro; Ronny Gamboa. (2003). Aprendizaje de las matemáticas: conceptos, procedimientos, lecciones y resolución de problemas. *Uniciencia* , 296.
- Bustamante, S. (2015). Desarrollo lógico matemático . En S. Bustamante. Quito : Primera edición .
- Calvo, M. (2007). *Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas*. 1st ed. [ebook] San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica: Educar, p.17. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44032109>. (11 Jul. 2019).
- Carretero, M. (2004). *¿Qué es el constructivismo?* [Ebook] Progreso, México, p.71. Recuperado de: [http://www.micentroeducativo.pe/docente/fileproject/file\\_docentes/549bi\\_2c5224.pdf](http://www.micentroeducativo.pe/docente/fileproject/file_docentes/549bi_2c5224.pdf) (28 Jul. 2019).
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Scielo*, [online] (11). Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362008000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002) (10 Jul. 2019).
- Ecured. (S/f). *Métodos de enseñanza*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/M%C3%A9todos\\_de\\_ense%C3%B1anza](https://www.ecured.cu/M%C3%A9todos_de_ense%C3%B1anza)
- Edel, R. (2004). El concepto de enseñanza-aprendizaje. *Researchgate*.
- Frida Díaz-Barriga Arceo y Gerardo Hernández Rojas. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo (Una interpretación constructivista), Mc Graw-Hill, México, 2002, p.p. 31 y 36
- García, M. (Marzo de 2016). *Importancia del pensamiento matemático* . Obtenido de <http://www.formandoformadores.org.mx/colabora/publicaciones/la-importancia-del-pensamiento-matematico-el>

- Graells, P. M. (07 de Agosto de 2011). Obtenido de los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación: <http://peremarques.net/docentes.htm>
- Jorge Luis Bequer Hernández, Mabel Ramírez González. (2004). Reflexiones acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Piaget, J. (1981). Infancia y Aprendizaje. *Journal for the Study of Education and Development*, 4 (sup 2).
- Ortiz, K. H. (s.f). Plataforma para el control del uso de softwares educativos. *Eumed.net*, 94. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/583/Proceso%20de%20ensenanza%20aprendizaje.htm>
- Revista Electronica, R. -U. (2012). El Constructivismo y la Enseñanza de la Matemática. *REDINE - UCLA*, 9.
- Serna, E. (2011). *Los métodos y técnicas de enseñanza del constructivismo como medios para el desarrollo del pensamiento lógico*. Maestría. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Santamaria, S. (13 de Enero de 2018). *Teorías de Piaget*. Obtenido de <http://webdelmaestrocmbf.com/portal/pensamiento-logico-matematico-desde-la-perspectiva-piaget>
- Salcedo, H. (2011). Los objetivos y su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista pedagógica*, [online] (91), p.19. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/659/65926549007.pdf>. (8 Jul. 2019).
- Sonia. (24 de Marzo de 2012). *Contexto educativo*. Obtenido de <http://miblogeducacionysociedadsonia.blogspot.com/2012/03/contexto-educativo.html>
- Universidad san buenaventura 2015 Las corrientes constructivistas y los modelos autoestructurantes. En: N.N., Los modelos pedagógicos (pp. 143-185). Bogotá: Universidad San Buenaventura.
- Valladares, M. E. (2008). *El rol del alumno en el contexto educativo de la actual Sociedad Postmoderna*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos63/rol-alumno-posmodernidad/rol-alumno-posmodernidad2.shtml>
- Villareal, S. (2017). Importancia del razonamiento logico matemático . *milenio* .
- Waldegg, G. (2019). Principios constructivistas para la educación matemática. *EMA*, [online] (1), p.16. Recuperado de:

[http://funes.uniandes.edu.co/1085/1/46\\_Waldegg1998Principios\\_RevEMA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1085/1/46_Waldegg1998Principios_RevEMA.pdf) (10 Jul. 2019).

### **Referencias Bibliográficas**

Acosta, Gloria; Rivera, Luis, Acosta, María. (2009). Desarrollo del pensamiento lógico matemático. Bogotá D.C Colombia. Fundación para la educación superior san mateo. Pág. 58

Barriga, Frida.; Hernández Gerardo. Tercera edición. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. Editorial MC Graw Hill.

Zubiría Remy, H. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. 1st ed. México, D.F.: Plaza y Valdés, p.111.

Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. 3rd ed. Buenos Aires: Paidós, p.159.

Cófre, A. and Tapia, L. (2003). *Como desarrollar el pensamiento Lógico matemático*. 3rd ed. San Miguel, Santiago de Chile: Maval Ltda. San José, p.307.

Olmedo, N. and Farrerons, O. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación*. 1st ed. España: OmniaScience, p.

Pre- test



Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Físico Matemáticas

Este test está elaborado con el fin de recopilar información acerca del nivel del pensamiento lógico matemático que tienen los estudiantes, información necesaria para el desarrollo de la investigación de grado.

Test dirigido a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina.

Encierre con un círculo o marque con una x la respuesta correcta

1. . ¿Cuántos meses tienen 28 días durante un período de 8 años?

- a) 2    b) 4    c) 48    d) 96

2. Un reloj da 6 campanadas en 5 segundos ¿En cuántos segundos dará 12 campanadas?

- a) 10 s    b) 11 s    c) 12 s    d) 30 s    f) 60 s

3. Un grupo de 3 amigos organiza la rifa de una bicicleta con valor de \$1, 900.00, para poder realizar un viaje de \$1, 425.00 por persona. Si el boleto de la rifa cuesta \$75.00, ¿cuántos boletos deberán vender para poder hacer el viaje, considerando que deben recuperar la inversión?

- a) 76    b) 64    c) 83    d) 57

4. Ayer Juan tenía 16 años y el próximo año tendrá 17 años. Si el día de mañana cumplirá años. ¿En qué día y mes nació?

- a) 28 de Febrero      b) 01 de Marzo      c) 29 de Febrero  
d) 01 de Enero      e) 31 de Diciembre

**5. Se tiene 12 barras de chocolate, de las cuales 4 están enumeradas con el número 6; 4 con el número 5 y 4 con el número 1. Se distribuye las 12 barras en tres bolsas, A, B y C con igual número de barras. Si la suma de los números de la bolsa A es igual a 19, la de B es igual a 17 y la de C es igual a 12, entonces es cierto que la bolsa C tiene:**

- a) Tres barras con el número 1.      b) Dos barras con el número 6.  
c) Dos barras con el número 1.      d) Ninguna barra con el número 5.  
e) Una barra con el número 6.

**6. Se le pregunta la hora a un señor y este contesta: "Dentro de 20 minutos mi reloj marcará las 10 y 32". Si el reloj está adelantado de la hora real 5 minutos, ¿qué hora fue hace 10 minutos exactamente?**

- a) 10:10 min      b) 10:07 min      c) 10:12 min      d) 09:50 min      e) 09:57min

**7. En una ferretería tienen un stock de 84m de alambre, y diario cortan 7m. ¿En cuántos días habrán cortado todo el alambre?**

- a) 13      b)12      c)11      d)10      e) 9

**8. ¿Cuántos cortes se deben de hacer como mínimo para que un pastel quede dividido en ocho partes iguales?**

- a) 1      b) 2      c) 3      d) 4      e) 5

**9. En una tienda se reciben 7 cajas de refrescos 3 veces a la semana. Si cada caja contiene 24 refrescos, ¿cuántos refrescos se reciben en un mes?**

- a) 504      b) 168      c) 2,016      d) 84      e) 2,060

Post- test



**Universidad Nacional de Loja**

**Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación**

**Carrera de Físico Matemáticas**

**Este test está elaborado con el fin de recopilar información acerca del nivel del pensamiento lógico matemático que tienen los estudiantes, información necesaria para el desarrollo de la investigación de grado.**

**Test dirigido a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina.**

**Encierre con un círculo o marque con una x la respuesta correcta**

**1. ¿Cuántos meses tienen 28 días durante un período de 8 años?**

a) 2    b) 6    c) 48    d) 96

**2. Un reloj da 6 campanadas en 5 segundos ¿En cuántos segundos dará 12 campanadas?**

a) 10 s    b) 11 s    c) 12 s    d) 30 s    f) 60 s

**3. Un grupo de 3 amigos organiza la rifa de una bicicleta con valor de \$1, 900.00, para poder realizar un viaje de \$1, 425.00 por persona. Si el boleto de la rifa cuesta \$75.00, ¿cuántos boletos deberán vender para poder hacer el viaje, considerando que deben recuperar la inversión?**

a) 76    b) 64    c) 83    d) 57

**4. Ayer Juan tenía 16 años y el próximo año tendrá 17 años. Si el día de mañana cumplirá años. ¿En qué día y mes nació?**



- a) 28 de Febrero      b) 01 de Marzo      c) 29 de Febrero  
d) 01 de Enero      e) 31 de Diciembre

**5. Se tiene 12 barras de chocolate, de las cuales 4 están enumeradas con el número 6; 4 con el número 5 y 4 con el número 1. Se distribuye las 12 barras en tres bolsas, A, B y C con igual número de barras. Si la suma de los números de la bolsa A es igual a 19, la de B es igual a 17 y la de C es igual a 12, entonces es cierto que la bolsa C tiene:**

- a) Tres barras con el número 1.      b) Dos barras con el número 6.  
c) Dos barras con el número 1.      d) Ninguna barra con el número 5.  
e) Una barra con el número 6.

**6. Se le pregunta la hora a un señor y este contesta: "Dentro de 20 minutos mi reloj marcará las 10 y 32". Si el reloj está adelantado de la hora real 5 minutos, ¿qué hora fue hace 10 minutos exactamente?**

- a) 10:10 min      b) 10:07 min      c) 10:12 min      d) 09:50 min      e) 09:57min

**7. En una ferretería tienen un stock de 84m de alambre, y diario cortan 7m. ¿En cuántos días habrán cortado todo el alambre?**

- b) 13      b)12      c)11      d)10      e) 9

**8. ¿Cuántos cortes se deben de hacer como mínimo para que un pastel quede dividido en ocho partes iguales?**

- a) 1      b) 2      c) 3      d) 4      e) 5

**9. En una tienda se reciben 7 cajas de refrescos 3 veces a la semana. Si cada caja contiene 24 refrescos, ¿cuántos refrescos se reciben en un mes?**

- a) 504      b) 168      c) 2,016      d) 84      e) 2,060

## Ficha de observación

<b>Tema de la investigación :</b>		<b>Observador:</b>		
<b>Lugar:</b>		<b>Fecha :</b>		
<b>Objetivo de la observación:</b>				
<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>			
	Sí	No	En parte	Observaciones
El estudiante genera sus propias ideas, es participativo				
El docente potencia la imaginación del alumnado en la resolución de ejercicios				
El docente estimula en sus estudiantes la capacidad de que generen y expresen sus ideas.				
El docente al momento de aplicar conceptos los relaciona con el medio que nos rodea				
Se toma en cuenta el contexto en el proceso de enseñanza aprendizaje				

El docente considera conocimientos previos de los alumnos				
Existe diálogo constante entre estudiante y docente				
El docente aplica juegos matemáticos que estimulen el pensamiento lógico matemático				
El docente aplica materiales manipulables para enseñar situaciones matemáticas				
El docente utiliza medios audiovisuales para desarrollar la clase.				
El docente realiza gráficos para la resolución de problemas matemáticos				
El aprendizaje es auténtico. El estudiante dirige su potencial, se autoevalúa y se corrige				
El aprendizaje es por descubrimiento. El docente es el mediador para que los estudiantes alcance los objetivos, fomentando la investigación				
El aprendizaje por estudio de casos. El estudiante desarrolla el análisis, síntesis y evaluación de la información.				
El aprendizaje es colaborativo. El estudiante desarrolla actividades en grupo y participa activamente.				

El aprendizaje es situado. El estudiante relaciona los conocimientos con el contexto de su realidad socio-cultural.				
El aprendizaje basado en proyectos. El estudiante adquiere conocimientos mediante el desarrollo de proyectos.				
El aprendizaje es basado en problemas. El estudiante adquiere conocimientos mediante la solución de problemas.				

## ANEXO 2: Pretest y Postest aplicado a los estudiantes



Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Físico Matemáticas

Este test está elaborado con el fin de recopilar información acerca del nivel del pensamiento lógico matemático que tienen los estudiantes, información necesaria para el desarrollo de la investigación de grado.

Test dirigido a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina.

Encierre con un círculo o marque con una x la respuesta correcta

1. ¿Cuántos meses tienen 28 días durante un período de 8 años?  
a) 2    b) 6    c) 48    d) 96
2. Un reloj da 6 campanadas en 5 segundos ¿En cuántos segundos dará 12 campanadas?  
a) 10 s    b) 11 s    c) 12 s    d) 30 s    f) 60 s
3. Un grupo de 3 amigos organiza la rifa de una bicicleta con valor de \$1, 900.00, para poder realizar un viaje de \$1, 425.00 por persona. Si el boleto de la rifa cuesta \$75.00, ¿cuántos boletos deberán vender para poder hacer el viaje, considerando que deben recuperar la inversión?  
a) 76    b) 64    c) 83    d) 57
4. Ayer Juan tenía 16 años y el próximo año tendrá 17 años. Si el día de mañana cumplirá años. ¿En qué día y mes nació?

- a) 28 de Febrero      b) 01 de Marzo      c) 29 de Febrero  
d) 01 de Enero      e) 31 de Diciembre

**5. Se tiene 12 barras de chocolate, de las cuales 4 están enumeradas con el número 6; 4 con el número 5 y 4 con el número 1. Se distribuye las 12 barras en tres bolsas, A, B y C con igual número de barras. Si la suma de los números de la bolsa A es igual a 19, la de B es igual a 17 y la de C es igual a 12, entonces es cierto que la bolsa C tiene:**

- a) Tres barras con el número 1.      b) Dos barras con el número 6.  
c) Dos barras con el número 1.      d) Ninguna barra con el número 5.  
e) Una barra con el número 6.

**6. Se le pregunta la hora a un señor y este contesta: "Dentro de 20 minutos mi reloj marcará las 10 y 32". Si el reloj está adelantado de la hora real 5 minutos, ¿qué hora fue hace 10 minutos exactamente?**

- a) 10:10 min      b) 10:07 min      c) 10:12 min      d) 09:50 min      e) 09:57min

**7. En una ferretería tienen un stock de 84m de alambre, y diario cortan 7m. ¿En cuántos días habrán cortado todo el alambre?**

- c) 13      b)12      c)11      d)10      e) 9

**8. ¿Cuántos cortes se deben de hacer como mínimo para que un pastel quede dividido en ocho partes iguales?**

- a) 1      b) 2      c) 3      d) 4      e) 5

**9. En una tienda se reciben 7 cajas de refrescos 3 veces a la semana. Si cada caja contiene 24 refrescos, ¿cuántos refrescos se reciben en un mes?**

- a) 504      b) 168      c) 2,016      d) 84      e) 2,060

### ANEXO 3: Ficha de observación dirigida a docente



## Universidad Nacional de Loja

### Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

### Carrera de Físico Matemáticas

Ficha de observación realizada con el fin de recopilar información acerca del proceso de enseñanza aprendizaje utilizado por el docente de matemáticas del décimo año de EGB, de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, sección vespertina; información necesaria para el desarrollo de la investigación de grado.

<b>Tema de la investigación:</b>		<b>Observador:</b>			
<b>Asignatura:</b>		<b>Nro. de estudiantes</b>			
<b>Lugar:</b>		<b>Curso y paralelo:</b>			
<b>Periodos:</b>		<b>Fecha :</b>			
<b>Indicadores</b>		<b>Ítems</b>			
		Sí	No	En parte	Observaciones
<b>Objetivo</b>					
El objetivo responde a las necesidades de los estudiantes.					
El objetivo guía a los estudiantes a ser más crítico y reflexivo					
El objetivo promueve la interacción entre los estudiantes y el medio					
<b>Contenido</b>					
Los contenidos están enfocados a potenciar la imaginación de los estudiantes					
El contenido del aprendizaje debe tener un lenguaje comprensible para los estudiantes					
El docente relaciona los contenidos a la realidad del estudiante.					

Los contenidos promueven que los estudiantes resuelvan problemas que surgen y den posibles soluciones.				
El contenido es relevante, novedoso, funcional y bien estructurado				
<b>Método de enseñanza</b>				
El docente toma en cuenta el contexto del estudiante				
El docente privilegia la actividad				
El docente en la clase es autoestructurantes( encuentra el equilibrio entre los estudiantes)				
El docente favorece el diálogo entre los estudiantes				
El docente considera los conocimientos previos				
El docente motiva a sus estudiantes dando ejemplos de lo importante de las matemáticas en el mundo.				
<b>Medios de enseñanza</b>				
El docente utiliza medios del ambiente para enseñar a los estudiantes				
El docente realiza preguntas a los estudiantes para conocer los conocimientos que este posee				
El docente realiza el diálogo como técnica de enseñanza aprendizaje				
El docente utiliza la lluvia de ideas para propiciar el pensamiento				
El docente aplica juegos matemáticos que estimulen el pensamiento lógico matemático				
El docente aplica ejercicios de razonamiento antes o al final de la clase				
<b>Evaluación</b>				
<b>Técnicas informales</b>				
El docente utiliza preguntas diagnosticas en el trascurso de la clase				
El docente se muestra atento a las inquietudes y manifestaciones, utiliza la observación para identificar la motivación de los estudiantes.				
<b>Técnicas Semiformales</b>				
El docente aplica el uso portafolios para los estudiantes				



El docente utiliza las tareas realizadas fuera de clase				
El docente utiliza trabajos individuales				
El docente utiliza trabajos grupales				
El docente utiliza las evaluaciones objetivas				

Docente observado

Observador

#### **ANEXO 4: Guía entregada al docente acerca del proceso de enseñanza aprendizaje basada en el modelo constructivista.**

##### **Objetivos orientados al constructivismo**

<b>Objetivos</b>	Deben ser guiados a las necesidades de los estudiantes, en ellos se debe plantear la actividad, participación, la interacción entre cada elemento del proceso de enseñanza aprendizaje, es decir entre docentes-estudiantes, estudiantes – estudiantes.
------------------	---

##### **Contenidos orientados al constructivismo**

<b>Contenidos</b>	Los contenidos están enfocados a potenciar la imaginación de los estudiantes. Se debe manejar un lenguaje comprensible para los alumnos, tratar de hablar con los términos que ellos utilizan, que no sean muy académicos, con el fin de que los términos que se utilicen lleguen a relacionarse con experiencias previas. Los contenidos deben relacionarse a la realidad del estudiante. Los contenidos promueven que los estudiantes resuelvan problemas que surgen y den posibles soluciones.
-------------------	--

##### **Métodos orientados al constructivismo**

<b>Métodos</b>	Tomar en cuenta el contexto del alumno, se puede dar ejemplos relacionados a la vida diaria. Se debe privilegiar la actividad de los estudiantes. La clase debe ser autoestructurantes (encuentra el equilibrio entre los estudiantes), las diversas formas de llegar con conocimientos a los alumnos. Se debe favorecer el diálogo entre los estudiantes. Considerar los conocimientos previos. Motivar a los estudiantes dando ejemplos de lo importante de las matemáticas en el mundo.
----------------	---

## Medios orientados al constructivismo

Técnicas en el proceso de enseñanza aprendizaje para el desarrollo del pensamiento lógico matemático

Técnica	Objetivos	Ventajas	Aplicaciones, ejemplos	Recomendaciones	Roles
<b>Método de preguntas</b>	Con base en preguntas, llevar a los alumnos a la discusión y el análisis de información pertinente a la materia.	<p>Promueve la investigación. Estimula el pensamiento crítico.</p> <p>Desarrolla habilidades para el análisis y síntesis de información</p> <p>Los estudiantes aplican verdades descubiertas para la construcción de conocimiento y principio.</p>	<p>Para iniciar la discusión de un tema.</p> <p>Para promover la participación de los estudiantes.</p> <p>Para considerar conocimientos previos.</p>	Evitar el uso repetido de esta técnica, las clases deben ser autoestructurantes (Equilibrio entre los estudiantes).	<p><b>Docente:</b> Guía hacia el descubrimiento. Promueve de pistas.</p> <p><b>Estudiantes:</b> Toman las pistas. Investigan. Activos.</p>
<b>Juegos</b>	Con base en los juegos matemáticos fortalecer los conocimientos aprendidos.	<p>Es interesante y divertido. Promueve la interacción. y comunicación.</p> <p>Motiva a aprender.</p> <p>Se convierte en incentivo.</p> <p>Permite aprendizajes significativos.</p>	<p>Para hacer los contenidos significativos.</p> <p>Permite estimular el interés por los contenidos.</p> <p>Para fortalecer conocimientos al finalizar un tema.</p>	<p>Los juegos deben ser relacionados con los contenidos del tema.</p> <p>Se debe controlar a los estudiantes, para no llegar al caos.</p>	<p><b>Docente:</b> Dirige esta técnica del juego.</p> <p><b>Estudiantes:</b> Activos.</p>
<b>Diálogo</b>	Con base en el dialogo llevar a los estudiantes que expresen sus ideas al docente y este a su vez las expresa a los estudiantes.	<p>Estimula el pensamiento crítico y reflexivo.</p> <p>Motivante.</p>	<p>Para expresar diferentes puntos de un tema.</p> <p>Para motivar a los estudiantes interés por la materia.</p>	El docente debe seguir un orden, que no todos los estudiantes participen a la misma vez.	<p><b>Docente:</b> Moderador.</p> <p><b>Estudiante:</b> Participativos. Atentos a cada punto de vista del tema.</p>
<b>Lluvia de ideas</b>	Con base a la lluvia de ideas fomentar la creatividad.	<p>Interacción en el grupo.</p> <p>Se obtiene mucha información. Motiva.</p> <p>Participación y creatividad.</p>	<p>Para motivar la participación de todos en grupos.</p> <p>Promueve la imaginación útil al enfrentar problemas.</p>	Reflexionar con los estudiantes de lo importante que puede utilizar esta técnica	<p><b>Docente:</b> Moderador Motiva la participación</p> <p><b>Estudiante:</b> Activo Aporta Toman decisiones en grupo</p>

<b>Técnica</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Aplicaciones, ejemplos</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>Roles</b>
<b>Medios del ambiente</b>	Con la utilización de los medios del ambiente promover el aprendizaje en base al contexto del estudiante.	Motiva a aprender. Relacionar los conocimientos con situaciones de la vida.	Para fortalecer el aprendizaje de un tema en específico. Para motivar el aprendizaje.	Utilizar medios de acuerdo con el tema que se está tratando.	<b>Docente:</b> Facilitador <b>Estudiante:</b> Activo Analítico
<b>Ejercicios de razonamiento</b>	Incrementar el razonamiento de los estudiantes y su creatividad.	Promueve el desarrollo del pensamiento de los estudiantes. Promueve la actividad reflexiva Permite resolver problemas de la vida diaria.	Para fomentar la importancia de las matemáticas. Para potenciar el pensamiento lógico matemático. Para crear estudiantes reflexivos e investigadores de la realidad.	Los ejercicios de razonamientos deben estar orientados a la realidad del estudiante.	<b>Docente:</b> Facilitador Guía <b>Estudiante:</b> Activo Reflexivo Aporta Participativo

## Evaluación orientada al constructivismo

<b>Evaluación</b>	<p>Estas pueden ser de dos tipos:</p> <p><b>Informales:</b></p> <p>Utilizar preguntas diagnosticas en el trascurso de la clase Mostrase atento a las inquietudes y manifestaciones, utiliza la observación para identificar la motivación de los estudiantes.</p> <p><b>Semiformales:</b></p> <p>Utilizar portafolios para los estudiantes Utilizar las tareas realizadas fuera de clase Utilizar trabajos individuales Utilizar trabajos grupales Utilizar las evaluaciones objetivas</p>
-------------------	--

## ANEXO 5: Actividades realizadas por el docente luego de la intervención

### Actividad N° 1

**Fecha:** 27-11-2019

**Tiempo:** 2 horas pedagógicas

**Tema:** Operaciones con raíces cuadradas

➤ **Objetivo:**

Aprender a resolver operaciones con raíces cuadradas y cúbicas; y a su vez relacionar con el entorno.

➤ **Contenido, método y medios de enseñanza**

- Empezó con un ejercicio de razonamiento lógico que potencie su imaginación y por ende el estudiante sea participativo en el resto de la clase:

Un tren se compone de 12 vagones tiene 6 compartimientos y cada compartimiento tiene seis lugares para viajar sentado cuántos pasajeros pueden viajar sentados en el tren.

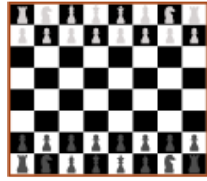
- Realizó ejercicios de resolución de raíces cuadradas con la finalidad de conocer si existen conocimientos acerca del tema.

$$\sqrt{180}\sqrt{200} \sqrt{81} \sqrt{320} \sqrt{9890} \sqrt{144} \sqrt{56345}$$

- Ejercicios de sacar mínimo común múltiplo: Hallar el m.c.m de las expresiones anteriores.
- Relacionó los conceptos de raíces cuadradas con el contexto del estudiante y la importancia que tienen en la vida, abriendo un diálogo entre los estudiantes.

Retar a los estudiantes a calcular el número de fichas que tiene un jugador de ajedrez; para ello se sabe que el tablero de ajedrez tiene 64 cuadritos o casillas; se debe extraer la raíz

cuadrada de 64 para saber que por cada lado abran 8 casillas; entonces se multiplica las casillas por dos, que son las filas que ocupa cada jugador y se halla el total de 16 fichas.



Las raíces cuadradas permiten saber cada lado de una superficie por ejemplo en el aula de clases se tiene  $100\text{m}^2$ , ¿cuánto mide cada lado del aula?

Razonar lo siguiente:

Cuando veas una "raíz" piensa: "conozco el árbol, pero ¿cuál es la raíz que lo ha producido?"



En este caso el árbol es "27", y la raíz cúbica es "3".

- Operaciones con raíces cuadradas (suma y resta de raíces)

Pasos que siguió para resolver operaciones con raíces cuadradas

1. Para poder sumar raíces de diferentes sacamos el mínimo común múltiplo
2. Encontramos los cuadrados
3. Remplazamos como raíces semejantes
4. Resolvemos

$$8\sqrt{20} + 3\sqrt{45} - \sqrt{5}$$

$$8\sqrt{40} - 5\sqrt{360} + \sqrt{4}$$

$$220\sqrt{675} + \sqrt{225} + \sqrt{2025} + 25$$

$$2\sqrt[3]{56} - \sqrt[3]{875} + 3\sqrt[3]{189}$$

$$3\sqrt[3]{108} - \sqrt[3]{32} + 3\sqrt[3]{1372} + \sqrt[3]{-27}$$

### **Evaluación**

- Los estudiantes respondieron preguntas hechas por el docente.
- El estudiante dio ejemplos de raíces en el medio que nos rodea.
- Se revisó hojas de trabajo o portafolio.
- Realizó un taller individual y luego pasó a la pizarra a tres estudiantes a resolver los siguientes ejercicios:

$$15\sqrt{18} - 20\sqrt{50} + 25\sqrt{98}$$

$$2\sqrt{200} + \sqrt{72}$$

$$\sqrt{108} + \sqrt{27} - \sqrt{75}$$

$$\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{56}$$



## Actividad N° 2

**Fecha:** 28-11-2019

**Tiempo:** 2 horas pedagógicas

**Tema:** Operaciones con raíces cuadradas y cúbicas (multiplicación y división)

### ➤ **Objetivo:**

Aprender a resolver operaciones con raíces cuadradas y cúbicas; y promover la interacción y comunicación.

### ➤ **Contenido, método y medio de enseñanza**

- Empezó con un ejercicio de razonamiento lógico que potencie su imaginación y por ende el estudiante sea participativo en el resto de la clase:

Si dos estudiantes pueden resolver 2 preguntas en 2 minutos, ¿Cuántos estudiantes se necesitarán para resolver 4 preguntas en 4 minutos?

- Realizó un diálogo con los estudiantes acerca del rol de las matemáticas en varias profesiones, como arquitectos, docentes, ingenieros, etc., y además que esta ayuda a mejorar la forma en que se ve el mundo, desarrolla el pensamiento y sabiduría.
- Realizó preguntas guías:

¿Qué es lo que conoce acerca de las raíces cuadradas y cúbicas?

¿Cuáles son los pasos para resolver operaciones con raíces?

¿La multiplicación y la división son operaciones inversas? ¿Por qué?

- Lluvia de ideas acerca de que son las raíces cuadradas y cúbicas
- Lluvia de ideas, dando ejemplos de raíces cuadradas y cúbicas.
- El docente finalizó con un juego matemático:

Cómo se jugó:

1. En la pizarra se anotó 20 operaciones de raíces cuadas y cúbicas, sin resolver.
  2. Se repartió entre todos los estudiantes 40 fichas diferentes, en las cuales se encontraban raíces equivalentes a las colocadas en la pizarra.
  3. Al estudiante que encontró la ficha equivalente, el docente le asignó puntos individuales.
- Operaciones con raíces cuadradas (multiplicación y división de raíces con iguales índices)

$$5\sqrt{20} \cdot 3\sqrt{45} \cdot \sqrt{2}$$

$$\sqrt{40} \cdot -2\sqrt{58} \cdot \sqrt{15}$$

$$2\sqrt[3]{6} \cdot \sqrt[3]{75} \cdot 5\sqrt[3]{18}$$

$$\sqrt[3]{24} / \sqrt[3]{3}$$

$$\sqrt{100} / 2\sqrt{25}$$

$$(\sqrt{225} / \sqrt{9}) / \sqrt{250}$$

#### ➤ Evaluación

- El docente realizó preguntas y a su vez se mantuvo atento a las inquietudes de los estudiantes durante toda la clase.
- Se revisó las hojas de trabajo o portafolio.
- Resolvieron un taller individual y luego pasaron a la pizarra a resolver los siguientes ejercicios:

$$3\sqrt{18} \cdot \sqrt{5} \cdot 25\sqrt{50}$$

$$(\sqrt{10} \cdot \sqrt{27}) / \sqrt{5}$$

$$\sqrt[3]{56} / \sqrt[3]{7}$$

- Se envió trabajo extraclase.

### Actividad N° 3

**Fecha:** 29-11-2019

**Tiempo:** 2 horas pedagógicas

**Tema:** Operaciones con raíces de diferente índice (multiplicación y división)

➤ **Objetivo:**

Aprender a resolver operaciones con raíces de diferente índice y promover la interacción y comunicación entre los estudiantes

➤ **Contenido, métodos y medios de enseñanza**

- Se creó grupos de tres integrantes para la solución de un problema matemático y así potenciar su imaginación y que el estudiante sea participativo en el resto de la clase:

Se le pregunta la hora a un señor y este contesta: "Dentro de 25 minutos mi reloj marcará las 9 y 30". Si el reloj está adelantado de la hora real 5 minutos, ¿qué hora fue hace 10 minutos exactamente?

- Preguntas previas:

¿Saben resolver con facilidad suma y resta de raíces?

¿Qué dificultad encontraron en la resolución de multiplicación y división de raíces de igual índice?

- PNI: resaltó lo positivo, negativo e interesante acerca de la clase pasada.
- Se dio un ejemplo relacionando al contexto educativo a la resolución de raíces con diferente índice:

Para resolver las raíces es necesario que estas tengan el mismo índice, por ejemplo no se puede enseñar operaciones con raíces cuadradas a estudiantes de décimo año con

estudiantes de segundo año de básica, debe existir una igualdad de edades, lo mismo pasa en las operaciones de raíces debe existir el mismo índice.

- Operaciones con raíces cuadradas (multiplicación y división de raíces con diferentes índices)

$$\sqrt[3]{2304} \cdot \sqrt[4]{4374}$$

$$\sqrt[3]{2^5} \cdot \sqrt[3]{8^2} \cdot \sqrt{32}$$

$$\sqrt{625} \cdot \sqrt[3]{125} \cdot \sqrt[4]{5}$$

- El docente finalizó con un juego matemático:

Cómo se jugó:

Se pasó a estudiantes a la pizarra para que encierren con un círculo las raíces semejantes; a cada conjunto de semejantes le correspondía un color diferente de círculo.

$\sqrt{8}$	$8^{\frac{1}{2}}$	$4^{\frac{1}{4}}$	8
$\sqrt{2^3}$	$2\sqrt{2}$	$2 \cdot 2^{\frac{1}{2}}$	$4^{\frac{1}{3}}$
$2^{\frac{2}{3}}$	$\sqrt[4]{2^6}$	$2^{\frac{3}{2}}$	$\sqrt[4]{4^3}$
$\sqrt[4]{16}$	4	$2^{\frac{6}{4}}$	$\sqrt[4]{64}$

### ➤ Evaluación

- El docente realizó preguntas y a su vez se mantuvo atento a las inquietudes de los estudiantes durante toda la clase.
- Se revisó las hojas de trabajo o portafolio.
- Se realizaron preguntas de diagnóstico orales a los estudiantes.
- Ejercicios para la casa.

## Actividad N° 4

**Fecha:** 04-12-2019

**Tiempo:** 2 horas pedagógicas

**Tema:** Refuerzo de operaciones con radicales (suma, resta, multiplicación y división)

### ➤ **Objetivo:**

Aprender a resolver operaciones con radicales, y promover la responsabilidad y el compromiso mutuo.

### ➤ **Contenido, métodos y medios de enseñanza**

- Empezó con un ejercicio de razonamiento lógico que potencie su imaginación y por ende el estudiante sea participativo en el resto de la clase:

Un grupo de 4 amigos organiza la rifa de una bicicleta con valor de \$1, 200.00, para poder realizar un viaje de \$1, 225.00 por persona. Si el boleto de la rifa cuesta \$50.00, ¿cuántos boletos deberán vender para poder hacer el viaje, considerando que deben recuperar la inversión?

- Lectura de la importancia del trabajo en equipo

### **Una historia de animales**

Un día, un grupo de animales decidieron que era muy importante hacer algo para afrontar los problemas del Nuevo Mundo. Así que fundaron una escuela y entre todos decretaron que las materias que deberían enseñar a todos los animales serían la carrera, la escalada, la natación y el vuelo. Los animales que participaron en la escuela fueron el pato, el conejo, la ardilla y el águila.

Aunque antes de entrar en la escuela todos los animales tenían un punto fuerte y un punto débil, los problemas que tuvieron por superar las otras asignaturas les hicieron empeorar en aquello en lo que realmente eran los mejores. Así pues, sus ansias de querer abarcar mucho

les hicieron apretar poco en el resto de las asignaturas, obteniendo resultados desastrosos y malas notas en aquellas asignaturas en las que tenían un talento innato.

Con el cuento ‘Una historia de animales’ nos damos cuenta sobre la dinámica y los roles que debemos adoptar a la hora de trabajar en equipo. Cada persona debe ser consciente de sus talentos, sus puntos fuertes y sus puntos débiles; debiendo aportar en el equipo las cualidades que pueden ayudar. Con todo, la historia nos muestra que es mejor centrarse en mejorar lo mejorable y en no empeñarnos en tratar de ser los mejores en algo en lo que no podemos triunfar.

- PNI: resaltó lo positivo, negativo e interesante acerca de hacer un trabajo grupal, a través de lluvia de ideas, participando todos los estudiantes.

#### ➤ Evaluación

- El docente realizó preguntas y a su vez se mantuvo atento a las inquietudes de los estudiantes durante toda la clase.
- Se revisó las hojas de trabajo o portafolio.
- Trabajo grupal de operaciones con radicales.

$$\sqrt{32} + 3\sqrt{243} - \sqrt{12} + \sqrt{48} + 3\sqrt{27}$$

$$3\sqrt[3]{15} \cdot 2\sqrt[3]{50}$$

$$\sqrt[8]{2^5} \cdot \sqrt[8]{3^6} / \sqrt[8]{2^3} \cdot \sqrt[8]{3^2}$$

$$\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[4]{27}$$

$$\sqrt[3]{27^2} / \sqrt[4]{16^3}$$

- El docente finalizó con la resolución de los ejercicios del trabajo grupal en la pizarra, participando un integrante de cada grupo.
- Ejercicios para la casa.

## Actividad N° 5

**Fecha:** 05-12-2019

**Tiempo:** 2 horas pedagógicas

**Tema:** Racionalización simple

➤ **Objetivo:**

Aprender a utilizar la técnica de racionalización en ejercicios que contenga una raíz en el denominador, potenciando la imaginación y creatividad de los estudiantes.

➤ **Contenido, método y medios de enseñanza**

- Empezó con un ejercicio de razonamiento lógico que potencie su imaginación y por ende el estudiante sea participativo en el resto de la clase:

¿Cuál es el menor número de personas que se requiere para que en una familia haya: un abuelo, una abuela, tres hijos, 3 hijas, 2 madres, 2 padres, una suegra, un suegro y una nuera?

- El docente realizó un juego sencillo sobre la temática:

Cómo se jugó: se buscaba un camino para unir la palabra con su pareja que correspondía, las líneas no debían toparse en ningún momento.

Raíz cuadrada de 36= 4 Raíz cuadrada de 100= 1

8 Raíz cuadrada de 81= 6 Raíz cuadrada de 64=

Raíz cuadrada de 4= 9 Raíz cuadrada de 49= 7

3 Raíz cuadrada de 25= 10 Raíz cuadrada de 1=

Raíz cuadrada de 9= 5 Raíz cuadrada de 16= 2

- Lluvia de ideas con la participación de todos los estudiantes, acerca de porque se realiza la racionalización.
- Realizó la racionalización de los siguientes ejemplos.

$$\begin{array}{l} 2 + \sqrt{3}/\sqrt{3} \\ 5 + \sqrt{2}/\sqrt{2} \\ 81 - \sqrt{8}/\sqrt{8} \\ 34/\sqrt{5m} \\ 3/\sqrt{7} \end{array}$$

➤ **Evaluación**

- El docente realizó preguntas y a su vez se mantuvo atento a las inquietudes de los estudiantes durante toda la clase.
- Se revisó las hojas de trabajo o portafolio
- El docente realizó preguntas diagnósticas a los estudiantes
- Se envió a los estudiantes a investigar acerca de la racionalización compuesta con el fin de que construyan su conocimiento.



## Actividad N° 6

**Fecha:** 06-12-2019

**Tiempo:** 2 horas pedagógicas

**Tema:** Racionalización compuesta

➤ **Objetivo:**

Aprender a racionalizar binomios con raíces cuadradas y cúbicas, y fortalecer la participación activa de los estudiantes.

➤ **Contenido, método y medios**

- El docente empezó con un ejercicio de razonamiento lógico que potencie su imaginación y por ende el estudiante sea participativo en el resto de la clase:

Un jardinero mezcló 150 costales, unos de tierra negra y otros de abono. Si el costal de la tierra negra cuesta \$15.00 y el de abono \$25.00, ¿cuántos costales de abono utilizó en la mezcla si en total pagó por ellos \$2,800.00?

- Participación activa de los estudiantes: pasaron algunos estudiantes a la pizarra a unir las conjugadas de las raíces según corresponda.
- Resolvieron los siguientes ejemplos utilizando la racionalización

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{3}/\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{2} \\ & 1/\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2} \\ & 7/\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{12} \\ & 1/\sqrt[3]{2} - 1 \\ & 3/\sqrt[4]{4^2} \\ & 2/\sqrt[5]{x^8} \end{aligned}$$

- Diálogo entre el docente y estudiantes acerca de todos los temas abarcados, la importancia de las matemáticas y específicamente las raíces cuadrada, cúbicas, etc.

➤ **Evaluación**

- El docente realizó preguntas y a su vez se mantuvo atento a las inquietudes de los estudiantes durante toda la clase.
- Se revisó las hojas de trabajo o portafolio.
- Se realizó una lección escrita de los trabajos extraclases.

## ANEXO 6. Fotografías que evidencian la intervención



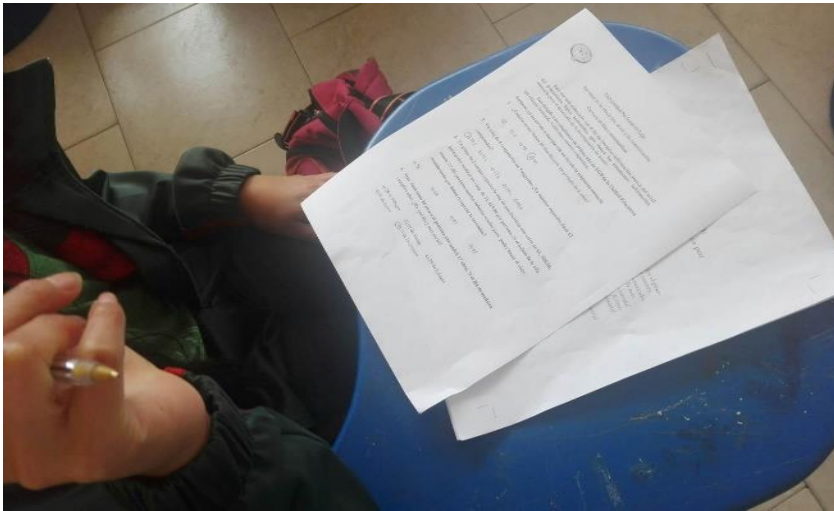
*Figura 24. Fotografía aplicación Pretest*  
*Fuente y elaboración: Angie Moreira*



*Figura 25. Fotografía aplicación de la observación*  
*Fuente y elaboración: Angie Moreira*



*Figura 26. Fotografía de la observación*  
*Fuente y elaboración: Angie Moreira*



*Figura 27. Fotografía aplicación Postest*  
*Fuente y elaboración: Angie Moreira*



*Figura 28. Fotografía aplicación Postest*  
*Fuente y elaboración: Angie Moreira*

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN .....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO.....	ii
MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS .....	viii
ESQUEMA DE TESIS.....	ix
a. TÍTULO .....	1
b. RESUMEN.....	2
ABSTRACT .....	3
c. INTRODUCCIÓN .....	4
d. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	6
Proceso de Enseñanza Aprendizaje .....	6
Definición del Proceso de Enseñanza Aprendizaje.....	6
El Proceso de Enseñanza Aprendizaje y el Constructivismo.....	7
El Aprendizaje como Proceso de Construcción .....	10
El constructivismo en la Enseñanza de las Matemáticas .....	11
Actores del Proceso de Enseñanza Aprendizaje .....	13
Elementos que Intervienen en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje .....	15
Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático .....	20

El Pensamiento Lógico Matemático .....	20
Capacidades que Favorece el Pensamiento Lógico Matemático .....	22
Razonamiento Lógico Matemático .....	23
Importancia del Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático .....	23
El Pensamiento Lógico Matemático según Piaget .....	25
El Pensamiento Lógico Matemático en el Constructivismo .....	26
Cómo desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático en base al Constructivismo ....	26
El Rol del Profesor en el Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático.....	27
Escalas de Calificaciones según el Ministerio de Educación.....	28
e. MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
f. RESULTADOS .....	35
g. DISCUSIÓN.....	57
h. CONCLUSIONES .....	62
i. RECOMENDACIONES .....	63
j. BIBLIOGRAFÍA.....	64
k. ANEXOS.....	69
a. TEMA .....	70
b. PROBLEMÁTICA .....	71
c. JUSTIFICACIÓN .....	74
d. OBJETIVOS .....	76
e. MARCO TEÓRICO.....	77
f. METODOLOGÍA .....	95
g. CRONOGRAMA.....	101
h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO .....	102
i. BIBLIOGRAFÍA .....	103

ANEXO 2: Pretest y Postest aplicado a los estudiantes .....	113
ANEXO 3: Ficha de observación dirigida a docente.....	115
ANEXO 4: Guía entregada al docente acerca del proceso de enseñanza aprendizaje basada en el modelo constructivista.....	118
ANEXO 5: Actividades realizadas por el docente luego de la intervención .....	122
ANEXO 6. Fotografías que evidencian la intervención .....	135
ÍNDICE .....	137