

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**“DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA  
UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INTERACTIVAS”**

**Investigación realizada en el octavo año de Educación Básica del Colegio “Los  
Ilinizas” de Quito**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA  
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y PROFESORA DE SEGUNDA  
ENSEÑANZA, ESPECIALIZACIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICA.**

**Almeida Espinoza Nancy Elizabeth**

**2011**

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien ha permitido que llegue hasta este punto y el que me ha dado la salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor al regalarme una familia maravillosa.

A mis padres, a mis hijos y a mi nieta quienes me han brindado su amor, su ejemplo de esfuerzo y valentía y su apoyo en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi gratitud eterna a Dios por su guía y dirección, por darme la fortaleza y la sabiduría para alcanzar esta meta y por haber puesto en mi camino, las personas idóneas que me han brindado su ayuda desinteresada.

Agradezco a mi familia por que se que me aman, porque son mi soporte y compañía en todo momento.

A mis maestros, por su gran apoyo y motivación para la culminación de mi carrera profesional y para la elaboración de esta disertación.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y en especial a la Facultad de Ciencias de la Educación por haberme dado la oportunidad de formarme como profesional.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>5</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
CAPITULO I .....	12
1. Constructivismo y teorías de aprendizaje relacionadas.....	12
1.1 Constructivismo.....	12
1.2. Aportes de Piaget al constructivismo.....	14
1.2.1. Teoría del desarrollo cognitivo.....	14
1.2.2. La acción y el conocimiento .....	18
1.2.3. Etapas del desarrollo intelectual .....	19
1.2.4. Implicaciones didácticas.....	23
1.3. Aportes de Vygotsky al constructivismo .....	26
1.3.1. Teoría sociocultural cognitiva .....	27
1.3.2. Lenguaje y pensamiento .....	30
1.3.3. Implicaciones Didácticas .....	31
1.4. Aportes de Ausubel al constructivismo.....	33
1.4.1 Teoría del aprendizaje significativo.....	34
1.4.2 Clases de Aprendizaje.....	36
1.4.3. Situaciones de Aprendizaje .....	38
1.4.4. Implicaciones Didácticas: .....	43
CAPITULO II .....	45
2. Las competencias en la educación .....	45
2.1 Los saberes para el desempeño idóneo.....	45

2.2. Las competencias .....	46
2.2.1 Competencias básicas .....	48
2.3. Las competencias en la Matemática .....	50
2.4. Competencias socio-emocionales .....	52
2.5. Aprendizaje por competencias.....	53
2.5.1. Características del aprendizaje por competencias.....	54
CAPITULO III .....	59
3. Las Estrategias en la Educación.....	59
3.1. Necesidad de Estrategias en la Educación .....	59
3.2. El docente innovador .....	60
3.3. Estrategias didácticas interactivas (EDI).....	61
3.3.1. Principios que rigen una estrategia didáctica .....	63
3.4. Técnicas Didácticas.....	64
CAPITULO IV .....	72
4. La adolescencia .....	72
4.1. Desarrollo en la Adolescencia .....	72
4.1.1. En el área físico- motriz .....	73
4.1.2. En el área intelectual.....	75
4.1.3. El área personal-social.....	76
<b>2. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>79</b>
CAPITULO I .....	79
1. El conjunto de los números enteros .....	79
1.1. Importancia del estudio de los números enteros .....	79
1.2. Números enteros (Z) .....	81
1.2.1. Definiciones Básicas .....	81
1.2.2. Orden de los números enteros: .....	84
1.3. Operaciones con números enteros .....	85

1.3.1. Suma o adición de enteros:.....	85
1.3.2. Resta o sustracción de números enteros:.....	88
1.3.3. Producto o multiplicación de números enteros:.....	89
1.3.4. División o cociente de números enteros:.....	92
1.3.5. Supresión de signos de agrupación:.....	93
1.3.6. Potenciación de números enteros: .....	94
1.3.7. Radicación de números enteros:.....	97
CAPITULO II .....	101
2.1. Análisis y resultados de la Investigación .....	101
2.2. PROPUESTA .....	125
CONCLUSIONES .....	152
RECOMENDACIONES .....	153
GLOSARIO .....	154
BIBLIOGRAFÍA .....	156
ANEXOS .....	158

## INTRODUCCIÓN

El hombre es el único ser capaz de desarrollar, crecer y madurar de una forma integral, una de las mejores acciones que podemos realizar como educadores con los estudiantes, es ofrecerles un ambiente agradable en el proceso educativo, un proceso de formación dinámica, que lo mire como una unidad espiritual, biológica, psicológica, histórica y social.

Partiendo de este principio, se considera, que el ser humano posee un ímpetu espiritual que le permite esforzarse para superar su naturaleza actual y buscar su perfeccionamiento en cada instante de su vida, independientemente de su edad, para lograrlo debe alcanzar un conocimiento teórico de los fenómenos internos que se producen en su ser, como los externos, los del mundo que lo rodea, a través de un pensar reflexivo, lógico y crítico, que le permita desarrollar la capacidad de conocer, comprender y ejecutar acciones y procedimientos, aplicando permanentemente la práctica de principios y valores, en su diario vivir.

Por lo tanto, la educación puede ser considerada como un instrumento que posibilite y desarrolle un actuar flexible, eficaz y con sentido en una persona que considera indispensables los siguientes saberes en su diario vivir: saber conocer, saber hacer, saber ser, saber convivir y saber emprender, para convertirse en una persona que tenga un sentido de pertenencia, un sentido de valoración, como también un sentido de ser competente.

Por lo que este trabajo, propone un enfoque de formación basado en el desarrollo de competencias a través de la utilización de estrategias didácticas interactivas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **Tendencias Educativas Mundiales y Regionales**

En el campo de la educación existen normativas vigentes, que provienen de los organismos internacionales, que constituyen obligaciones que deben cumplir los sistemas educativos de los países del mundo, como medio para contribuir a la solución de los problemas que aquejan a la humanidad en el mundo actual.

En marzo de 1990, en Tailandia, se realizó la Conferencia Mundial de “Educación para todos”. Uno de los principales temas tratados, fue el denominado, “Necesidades básicas de aprendizaje”, respecto al cual, en el Artículo 1, consta lo siguiente:

“Cada persona – niño, joven o adulto – deberá estar en condiciones de aprovechar las oportunidades educativas ofrecidas para satisfacer sus necesidades básicas de aprendizaje. Estas necesidades abarcan, tanto las herramientas esenciales para el aprendizaje (como la lectura y la escritura, la expresión oral, el cálculo, la solución de problemas) como los contenidos básicos del aprendizaje (conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes) necesarios para que los seres humanos puedan sobrevivir, desarrollar plenamente sus capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar en el desarrollo, mejorar la calidad de vida, tomar decisiones fundamentadas y continuar aprendiendo. La amplitud de las necesidades básicas de aprendizaje y la manera de satisfacerlas varían según cada país y cada cultura y cambian inevitablemente con el transcurso del tiempo”.

En 1996, Delors, en su artículo “La educación o la utopía necesaria” manifiesta que la educación deberá atender a tres dimensiones: la ética - cultural, la científica – tecnológica y la económica – social. (p.25).

La comisión de la UNESCO, presidida por Jacques Delors, sobre la educación del siglo XXI, manifiesta que:

“Para cumplir el conjunto de las misiones que le son propias, la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales, que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión, aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio” (pp. 95-96).

Como se puede concluir, la Declaración de Tailandia y las recomendaciones de la Unesco, al señalar que los contenidos de los aprendizajes son: conocimientos teóricos, prácticos, valores y actitudes; que en la educación hay que atender a los tres ejes fundamentales y al identificar los “saberes” que la educación debe desarrollar, proponen un enfoque de formación basado en competencias. Este enfoque, que se ha extendido en los últimos años en América Latina, ha reportado resultados positivos en los procesos de enseñanza- aprendizaje, en los diferentes niveles de los sistemas educativos formales.

### **Normativas Vigentes en el Ecuador**

Para mejorar la Educación ecuatoriana se han realizado varios esfuerzos, entre ellos están, la Reforma Curricular de 1994 y la Reforma Consensuada de 1996 dirigida al mejoramiento de la calidad de la Educación Básica, que está vigente en la actualidad y que tiene como una de sus características, la integración de la Educación Básica, de diez años, como estrategia para lograr la racionalización y secuenciación adecuada de los contenidos curriculares.

En el aspecto de la planificación curricular, es de gran valor educativo, la determinación de las tres dimensiones en los contenidos de aprendizaje que plantea la Reforma Curricular Consensuada: conocimientos, destrezas, actitudes y valores.

La aplicación de estrategias didácticas interactivas en el aula, cada vez va consolidándose como una de las mejores alternativas para asegurar el logro de las competencias en las diferentes áreas del currículo.

## **Formulación del problema**

¿Cuál es la eficacia en la utilización de las estrategias didácticas interactivas, para que las alumnas y alumnos del octavo año de Educación básica del Colegio “Los Ilinizas”, desarrollen competencias matemáticas referidas al conjunto de los números enteros?

## **Interrogantes de la investigación**

¿Qué significación pedagógica tienen las estrategias didácticas interactivas?

¿Qué estrategias didácticas interactivas existen para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática?

¿Cuál es el significado de Competencias matemáticas, como resultados de aprendizaje?

¿Cómo influye la aplicación de estrategias didácticas interactivas, en el desarrollo de competencias en el aprendizaje de la Matemática?

¿En qué medida el aprendizaje por competencias, mejora el rendimiento escolar en el área de la Matemática?

## **Delimitación del Problema**

**Campo:** Matemática.

**Área:** Didáctica.

**Aspecto:** Estrategias didácticas interactivas y el desarrollo de competencias.

**Delimitación espacial:** Aulas del octavo año del Colegio Particular “Los Ilinizas” de Quito.

**Delimitación temporal:** Primer trimestre del año lectivo 2009-2010.

## JUSTIFICACIÓN

En todas las áreas curriculares de la Educación Básica Nacional es importante realizar investigaciones como la presente, pues permiten analizar los resultados de un aprendizaje por competencias, contruidos mediante la aplicación de estrategias interactivas en el aula. Esta importancia se vuelve necesaria y urgente, en el área de Matemática, particularmente en el octavo año de Educación Básica, que es el año en el cual, las estadísticas oficiales reportan el mayor índice de fracaso escolar (Grijalva, 2010).

Las noticias publicadas en varios medios de comunicación de nuestro país sobre temas educativos, presentan artículos como los siguientes:

“Ecuador reprueba en Matemáticas, según los resultados presentados, por el Ministerio de Educación, los 800 000 alumnos que participaron en las pruebas SER 2008, obtuvieron una baja calificación en esta materia” (El telégrafo, 2009).

“El Ecuador pierde el año en Matemáticas. Solo un 7% de estudiantes es diestro en esta materia, los profesores de la cátedra tienen deficiencias para enseñar, no hay libros adecuados para estudiar y los programas son caducos”.

“De acuerdo al Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación Aprendo, en el que se califican las destrezas en Matemáticas, un 80% se encuentran en un nivel Básico y el 13% en el avance (intermedio)” (Diario Hoy, p.6-B, julio, 2000).

Al respecto, en el mismo artículo, Saénz y Grijalva, coinciden en que se debe utilizar la matemática no solo para resolver cálculos, sino también para aprender a pensar: “Una matemática bien enseñada desarrolla el pensamiento, la lógica y capacidad de síntesis”.

El análisis de los datos y resultados de este tipo de investigación, es condición necesaria, aunque no suficiente, para la construcción de propuestas tendientes a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Básica.

Esta investigación permitirá obtener teoría sistematizada sobre estrategias interactivas de enseñanza-aprendizaje, sobre los aprendizajes significativos en términos de capacidades y competencias, además de la clarificación necesaria de las diferencias con otras formas de aprendizaje como son los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

En el campo metodológico, la investigación constituirá el medio para perfeccionar conocimientos y habilidades en el campo pedagógico, además de las que corresponden al campo investigativo.

En el ámbito de la práctica, la investigación generará la información científica y empírica necesaria para elaborar y presentar una propuesta de intervención pedagógica para contribuir a la solución del problema de las deficiencias metodológicas y del bajo rendimiento de los estudiantes en el área de la Matemática.

Por otra parte, la investigación se justifica porque su realización es factible, en cuanto cumple los requerimientos de carácter político, legal, administrativo, científico-técnico, socio-cultural y económico-financiero que demandan estos tipos de trabajo científico.

Desde el punto de vista político, porque se ubica dentro de la Política de Mejoramiento de la Calidad de la Educación puesta en marcha por el Ministerio de Educación.

Desde el aspecto legal, porque existen artículos de la Ley de Educación y su Reglamento general que facultan su realización, tal es el Art. 77, literal k, que prescribe: “Promover la investigación y experimentación pedagógica, previa aprobación del plan respectivo, por parte de la supervisión; dar a conocer los resultados a la Dirección Provincial.”

En el campo administrativo es factible, porque las autoridades del colegio están de acuerdo y, sobre todo, ofrecen prestar el apoyo necesario para que el trabajo científico tenga el éxito debido.

Desde el punto de vista científico-técnico, porque en la institución existen fuentes de información científica y técnica al respecto, además de los asesores científicos y técnicos que pueden requerirse.

Desde el punto de vista socio- cultural, porque es de interés de la comunidad educativa, la cual está interesada en introducir cambios para mejorar la calidad de la educación.

Finalmente es factible desde el aspecto económico, porque no demanda de gastos onerosos.

## **OBJETIVOS**

### **General:**

Establecer la eficacia de la utilización de estrategias didácticas interactivas, para desarrollar competencias matemáticas en los alumnos y alumnas del octavo año de Educación Básica, referidas al conjunto de los números enteros en el Colegio “Los Ilinizas” de Quito en el año lectivo 2009-2010.

### **Específicos:**

- Conceptuar pedagógicamente el significado de estrategias didácticas interactivas y competencias matemáticas como resultados de aprendizaje.
- Establecer que estrategias didácticas interactivas existen para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Elaborar una propuesta de Estrategias didácticas interactivas con miras a la solución al problema de bajo rendimiento en Matemática en términos de desarrollo de competencias en el octavo año de Educación Básica.
- Analizar la influencia de la aplicación de las estrategias didácticas interactivas, en el desarrollo de competencias matemáticas en la enseñanza y aprendizaje del conjunto de los números enteros, en los alumnos y alumnas del octavo año de Educación Básica.

# 1. MARCO TEÓRICO

## CAPITULO I

### 1. Constructivismo y teorías de aprendizaje relacionadas

#### 1.1 Constructivismo

El constructivismo es una postura psicológica y filosófica que argumenta que los individuos construyen activamente gran parte de lo que aprenden y comprenden (Bruning, 1995), da importancia a las relaciones entre los individuos, es decir, al procesamiento cognoscitivo, expectativas, valores y percepciones del yo y los otros.

Esta concepción del aprendizaje supone un proceso de construcción permanente del conocimiento, en el que se elabora la información procedente de diversas fuentes: Los conocimientos previos, el conocimiento de otras personas y la propia realidad socio-natural.

Ante la pregunta ¿Qué es el constructivismo?

➤ Mario Carretero (1993) argumenta lo siguiente:

“ 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.”

➤ Elías Castilla y Rosa Pérez (2007), contestan así:

“Es el aprendizaje significativo como producto de un proceso de construcción psicológica del conocimiento del niño en su interacción con su medio social, cultural y natural”.

➤ Susana Frisancho ( 2005), respecto al constructivismo dice:

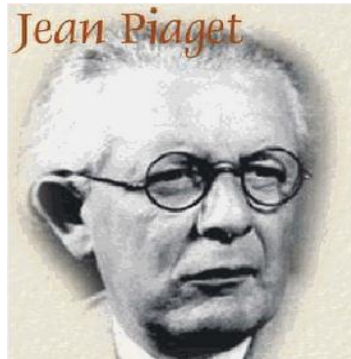
“Es una forma de entender la enseñanza –aprendizaje como un proceso activo donde el alumno elabora, construye sus propios conocimientos a partir de su experiencia previa y de las interacciones que establece con el maestro y su entorno”

Todos los enunciados concuerdan, en que el estudiante llega al aula, lleno de experiencias, conocimientos y actitudes previas, que deben ser cultivadas con el apoyo del maestro para lograr un progreso y pasar de este nivel de aprendizaje a otro más complejo. El maestro es considerado como guía e impulsor del aprendizaje, como un facilitador- creador permanente de circunstancias que no solo influyan efectivamente en los procesos cognitivos, sino que también, regulen la formación afectiva y moral del educando.

Según el constructivismo, los maestros no enseñan de forma tradicional, al pararse frente a la clase e impartir los conocimientos, sino que acuden a materiales con los que los estudiantes se comprometen activamente mediante manipulación e interacción social. Las actividades insisten en la observación, la recolección de datos, la prueba de hipótesis y el trabajo cooperativo.

Son tres las principales y más inmediatas fuentes del constructivismo: la teoría genética evolutiva de Piaget, la teoría culturalista de Vigotsky y la teoría del aprendizaje cognitivo de Ausubel.

## 1.2. Aportes de Piaget al constructivismo



**Jean Piaget**, uno de los máximos exponentes y fundadores de la teoría constructivista, nació el 9 de Agosto de 1896 en Neuchatel, Suiza y murió el 16 de Septiembre de 1980. Fue el hijo mayor de Arthur Piaget, profesor de Literatura medieval y de Rebeca Jackson.

A los 21 años recibe el grado de doctor en Ciencias Naturales en la Universidad de Neuchatel, desde muy joven se desplaza del estudio de la Biología a la Filosofía, luego a la Psicología.

### 1.2.1. Teoría del desarrollo cognitivo

Piaget en su “Epistemología Genética” sostiene una teoría constructivista de carácter interactivo, donde el individuo construye el conocimiento en su interacción con el medio.

Su teoría enfrentó, la corriente predominante de la época, la teoría conductista, que concebía que para que un niño llegue a ser un pensante era necesario que los adultos le enseñen y que para aprender, bastaba con presentarle la información.

Según Piaget, todo desarrollo, tanto biológico como psicológico, es un proceso temporal por excelencia y está ligado al ritmo individual de cada niño, tomando en cuenta que el medio social y cultural puede aportar para acelerarlo o retardarlo, por lo que considera que el afecto es el motor del desarrollo cognitivo.

En lo que se refiere al desarrollo de la inteligencia, existen cuatro factores fundamentales que interactúan entre sí, estos son:

1. La maduración orgánica, ya que sin ella es imposible conocer.
2. La experiencia adquirida por la acción con los objetos, ya que para lograr el conocimiento me valgo de la acción.
3. Las transmisiones sociales, es decir, el aprendizaje, el que tiene que ver con las nociones de organización y adaptación (asimilación y acomodación).
4. El mecanismo interno de autorregulación, el que lleva al organismo a un estado de equilibrio psicológico, biológico y social.

Un aporte fundamental de Piaget es la noción de **esquema**, a medida que un niño intenta comprender el mundo, su cerebro en desarrollo crea esquemas, que son construcciones hipotéticas que nos permiten inferir conceptos o categorías con los cuales organizamos el mundo. Así pasamos de los primeros esquemas de comportamientos reflejos, a los esquemas motrices que incluyen movimientos voluntarios y finalmente se convierten en esquemas de operaciones mentales.



GRÁFICO Nº 1

La integración equilibrada de los esquemas da origen a las **estructuras**, que son el conjunto de respuestas que tienen lugar cuando se ha adquirido ciertos elementos del exterior. Las estructuras se alimentan de los esquemas en acción. Así, para que el niño pase de un estado a otro de mayor nivel en el desarrollo, tiene que utilizar los esquemas que ya tiene, pero en el plano de las estructuras.

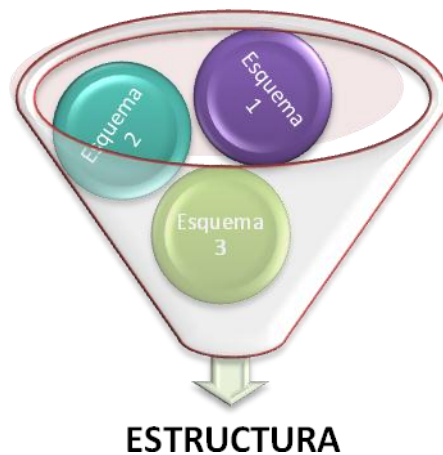


GRÁFICO Nº 2

“Piaget propuso que, al igual que nuestros cuerpos físicos tienen estructuras que nos permiten adaptarnos al mundo, nosotros construimos nuestras estructuras mentales para adaptarnos al mundo” (Santrock, 2006).

Dos procesos son importantes para la construcción cognitiva del mundo: **organización y adaptación.**

Para dar sentido a nuestro mundo, **organizamos** nuestras experiencias, conectamos una idea con otra, las clasificamos o las jerarquizamos.

A más de organizar nuestras observaciones y experiencias, **adaptamos** nuestro pensamiento, para recibir nueva información que ayude a conseguir una mayor comprensión.

Para explicar cómo utilizan y adaptan las personas sus esquemas, Piaget presentó dos conceptos: la asimilación y la acomodación. **La asimilación**, se produce cuando los sujetos incorporan nueva información a los esquemas ya existentes.

Un proceso complementario a la asimilación, es la **acomodación**, que se produce cuando la persona transforma la información que ya tenía en función de la nueva, es decir, cuando los individuos ajustan la nueva información y las nuevas experiencias.



GRÁFICO Nº 3

La **equilibración** es un mecanismo que propuso Piaget para explicar cómo las personas pasan de un nivel de pensamiento al siguiente. El cambio se produce cuando experimenta un conflicto cognitivo o desequilibrio intentando comprender la información que recibe del medio, luego se resuelve el conflicto y alcanza un balance o **equilibrio** de pensamiento por lo que el equilibrio y el desequilibrio trabajan conjuntamente para producir un cambio cognitivo. (Santrock, 2006).

**EQUILIBRACIÓN – cambio cognitivo:**

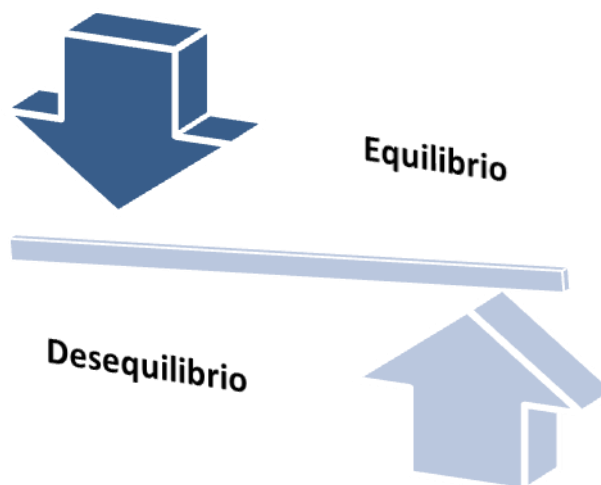


GRÁFICO Nº 4

Una síntesis del aporte piagetiano al desarrollo cognitivo, según Alfonso Tamayo (2001), puede presentarse en los siguientes puntos:

1. El desarrollo cognitivo puede comprenderse como la adquisición sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas que poseen un orden jerárquico.
2. Que las capacidades de los alumnos no son algo carente de conexión, sino que guardan relación unas con otras.
3. El nivel de desarrollo cognitivo de cada sujeto determina la capacidad de comprensión y aprendizaje de la información nueva.
4. Lo que cambia a lo largo del desarrollo, son las estructuras, pero no el mecanismo básico de adquisición de conocimiento.

### **1.2.2. La acción y el conocimiento**

Las acciones son más que movimientos físicos, son conductas que estimulan el mecanismo intelectual del niño y pueden o no ser observables, estos comportamientos a más de producir desequilibrio permiten la asimilación y la acomodación. La experiencia sola no garantiza el desarrollo, pero el desarrollo no puede llevarse a efecto sin la experiencia.

Para Piaget todo **conocimiento** es una construcción originada por las **acciones** del niño y puede ser de tres tipos: (Wadsworth, 1991).

#### **a) El conocimiento físico: el descubrimiento**

El conocimiento de las propiedades físicas de los objetos, fenómenos o acontecimientos: tamaño, forma, textura, peso etc., no puede darse por medio de la lectura, de la observación de ilustraciones o escuchando lo que otros dicen, sino por que el niño actúa con él con sus sentidos, por medio de estas acciones descubre y construye el conocimiento físico, incorporando estas experiencias activas a sus esquemas.

#### **b) El conocimiento lógico- matemático:**

Este conocimiento surge de una abstracción reflexiva, no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones obtenidas en la manipulación con los objetos, por ejemplo, el niño diferencia un objeto de

textura áspera con uno de textura lisa, por lo que se construye el conocimiento lógico-matemático a partir de los actos y reflexión del niño con los objetos.

### c) **El conocimiento social**

En la medida en que los niños interactúen entre sí y con los adultos, se darán oportunidades para construir el conocimiento social.

Los tres tipos de pensamiento interactúan entre sí, pero el conocimiento lógico matemático, funciona como el armazón de la estructura y Piaget afirma que sin él no se puede asimilar el conocimiento físico y el social, concluyendo que a medida que el niño tiene contacto con los objetos del medio (conocimiento físico) y comparte sus experiencias con otras personas (conocimiento social), mejor será la estructuración del conocimiento lógico-matemático.

### **1.2.3. Etapas del desarrollo intelectual**

La lógica del niño se construye progresivamente siguiendo sus propias leyes y se desarrolla a lo largo de toda la vida pasando por cuatro etapas antes de alcanzar la edad adulta.

#### **a) Etapa del desarrollo sensorio-motor (0 – 2 años):**

En esta etapa, el bebe organiza y coordina sensaciones con movimientos físicos. Al inicio los recién nacidos trabajan con patrones **reflejos** (conducta instintiva), que le permiten al niño efectuar sus primeras adaptaciones frente a la estimulación proveniente del mundo que lo rodea y al final a los dos años, tienen patrones sensorio-motores complejos y comienzan a trabajar con símbolos rudimentarios, es capaz de seguir una secuencia de acciones hasta alcanzar una meta o usar un instrumento para alcanzar un objeto e incluso si este desaparece lo puede encontrar. Pero aún su pensamiento está limitado a las experiencias sensoriales inmediatas y a las acciones motrices.

La **permanencia del objeto** es su principal logro, capacidad que adquiere para considerar que un objeto, que ha estado dentro de su campo visual, no desaparece cuando sale de este, sino que sigue existiendo.

### **b) Etapa del pensamiento preoperativo ( 2 – 7 años):**

Esta etapa se caracteriza por el desarrollo del **lenguaje**, es en este momento cuando se forman los conceptos estables, aparece el pensamiento racional, comienza a aparecer fuertemente el **egocentrismo** en su pensamiento para luego disminuir. El egocentrismo, es la dificultad para distinguir la perspectiva propia de la de otros.

Predomina también, el **animismo**, que atribuye vida y sentimientos a los objetos, hasta que llega el momento que lo hace solo con los que se mueven, además cree, que las cosas naturales son hechas por el hombre.

Otra característica del pensamiento pre operacional es la **centración**, que indica que la atención se enfoca en una característica excluyendo a las demás, esta característica, le lleva a fallar en el principio de la conservación.

Una limitación de esta etapa es la **irreversibilidad**, que es la incapacidad de los niños para revertir mentalmente las acciones.

### **c) Etapa de las operaciones concretas (7 – 11 años).**

En esta etapa, el niño desarrolla la capacidad de aplicar el pensamiento lógico a los problemas concretos, esto significa que es capaz de utilizar el pensamiento para resolver problemas, por lo que las operaciones son acciones mentales, que le permiten al niño realizar mentalmente lo que ya ha realizado físicamente con anterioridad

El niño alcanza en este período del desarrollo, el principio o la noción de **conservación**, que indica la toma de conciencia, de que dos estímulos que son iguales en longitud, peso o cantidad, permanecen iguales ante el cambio perceptual, siempre y cuando no se haya añadido ni retirado nada.

Otra capacidad importante que el niño alcanza es la de **clasificar** objetos en diferentes categorías y luego analizar la forma en que estos se relacionan.

También adquieren otra operación concreta, la **seriación**, que es la capacidad para colocar objetos en una serie que progresa de menos a más en longitud, peso o alguna otra propiedad común.

Las operaciones concretas son **reversibles**, y no solo permiten a los niños solucionar problemas específicos sino que también les ayudan a desarrollar habilidades

para aprender a aprender y capacidades de razonamiento lógico que les ayudarán a dar sentido a su experiencia general, y se volverán más sistemáticos al avanzar hacia niveles superiores de equilibrio.

Los niños aumentan su capacidad para cooperar con los demás y para reconocer las reglas del juego, aprenden a tomar en cuenta las intenciones de los demás cuando juzgan la moralidad de las acciones y su pensamiento acerca de la justicia se centra en las nociones de reciprocidad, al tratar a los demás como ellos desean ser tratados (Wadsworth, 1989).

#### **d) Etapa de las operaciones formales (12 años – edad adulta).**

Esta etapa inicia alrededor de los 12 años y se consolida gradualmente en la adolescencia y en los años de adulto joven, prologándose hasta la madurez, se caracteriza por la capacidad de pensar simbólicamente y de comprender de manera significativa, el contenido abstracto sin la presencia de objetos físicos, por lo que, las habilidades intelectuales están relacionadas con los requerimientos que se exigen para el aprendizaje de las ciencias.

Por lo tanto se puede encontrar un **razonamiento hipotético-deductivo**, que ayuda al adolescente, a encontrar solución a los problemas utilizando teorías generales, escogiendo la más específica, para luego deducir cual sería el resultado que más se asemeje a la realidad, según este razonamiento los adolescentes tienen la capacidad cognitiva necesaria, para desarrollar hipótesis o suposiciones sobre las maneras de resolver problemas, por ejemplo la resolución de problemas algebraicos por medio de ecuaciones. Por el contrario los niños resuelven los problemas utilizando un método basado en el ensayo y el error.

La abstracción del pensamiento le lleva a evaluar proposiciones lógicas, sin referirse a circunstancias del mundo real, haciendo evidente su capacidad verbal para resolver problemas.

El desarrollo de un buen funcionamiento de las operaciones formales, al parecer se da solo entre individuos cuyas estructuras cognoscitivas han sido desarrolladas y bien integradas en el nivel de pensamiento operacional concreto (Thomas Good, 1995). De tal forma, que los individuos que presentan pensamiento formal comprueban las hipótesis con preguntas y pruebas que demuestran su buen juicio, no así el pensamiento

concreto suele fallar a la hora de comprender la relación entre una hipótesis y una prueba seleccionada y adecuada para esa hipótesis por lo que tercamente conservan ideas que ya han sido rechazadas.

Este nivel de desarrollo cognoscitivo es necesario para comprender conceptos avanzados en filosofía, matemática y ciencia, razón por la que las operaciones formales están más desarrolladas en los estudiantes universitarios.

Esta etapa también presenta desarrollos en la comprensión moral y social de los adolescentes. Comprenden las reglas como necesarias para la cooperación, la mentira se ve como mala porque rompe la confianza y la justicia se comprende en relación con las intenciones, sin embargo, además de la naturaleza abstracta y lógica del pensamiento surge el pensamiento lleno de idealismo y de posibilidades. Este idealismo da paso a un equilibrio más estable a medida que van desarrollándose y comienzan a adoptar roles adultos, en especial cuando terminan sus estudios e inician su actividad laboral.

El adolescente, además de pensar de manera más lógica, abstracta e idealista, otra forma importante de pensamiento que presenta es el egocentrismo, que es la conciencia exacerbada de sí mismo (Elkind, 1976).

Entre los cambios en el procesamiento de la información que ocurren durante la adolescencia están: una mayor capacidad para tomar decisiones y para pensar de forma crítica. El pensamiento crítico aumenta, ya que presenta mayor velocidad con la que se produce el procesamiento, la automaticidad y la capacidad, como también existe una mayor cantidad de conocimientos y estrategias que se aplican espontáneamente.

Considerando las características del desarrollo cognitivo del adolescente, Santrock (2006), define a la adolescencia como una etapa de evaluación, de toma de decisiones, de compromiso y de búsqueda de un espacio en la sociedad, mas no como una etapa de rebeldía o crisis.

#### 1.2.4. Implicaciones didácticas

*“La autonomía, el fin de la Educación”*

*Jean Piaget.*

La psicología genética de Piaget ha tenido un gran impacto en la educación, tanto en sus elaboraciones teóricas, como en la práctica pedagógica, dentro de sus implicaciones tenemos:

1. Propuestas pedagógicas: la psicología genética ha sido utilizada como fundamento para el diseño de programas educativos, métodos de enseñanza, estrategias didácticas etc.
2. Investigaciones psicopedagógicas: los conceptos de la teoría de Piaget han sido utilizados como base para desarrollar investigaciones sobre aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje.

Si en el ámbito educativo, se reconoce que la estructura cognitiva:

- ✓ Se va construyendo permanentemente, por medio de un proceso que va de lo simple a lo complejo, hasta llegar a ser una estructura estable y con consistencia, capaz de llegar a modificar la conducta del individuo.
- ✓ Es el resultado de la interacción entre las disposiciones internas del individuo y el medio que lo rodea.
- ✓ Tiene como fundamento los conocimientos previos, acciones y experiencias y utiliza operaciones mentales para producir nuevos conocimientos que formen luego nuevas estructuras cognitivas.
- ✓ Se desarrolla en un cálido ambiente afectivo, en las diferentes etapas cognitivas, aprovechando sus limitaciones y ventajas, en todas las áreas del crecimiento, desarrollo y madures del individuo.

Entonces, estos conceptos pueden ser considerados herramientas útiles, para animar a los estudiantes a ampliar sus razonamientos, a que aporten nuevas ideas y se replanteen conclusiones a las que habían llegado con anterioridad, facilitando el desarrollo del pensamiento crítico, que consiste en pensar de manera reflexiva y productiva, así como en evaluar la evidencia. Santrock (2006).

Al respecto, Jacqueline y Martin Brooks (2001), señalan que es imprescindible que se desarrolle el pensamiento crítico y que se logre una comprensión más profunda de los conceptos, indican que muchos estudiantes sobresalientes, completan sus tareas y obtienen buenos resultados en las pruebas, pero no aprenden a pensar de forma crítica y profunda. Estos autores consideran que los profesores piden que sus estudiantes reciten, definan, describan, señalen y enumeren pero no que analicen, infieran, relacionen resuman, critiquen, creen, evalúen, razonen ni que se replanteen nuevas ideas.

Es necesario salir del pensamiento poco profundo que se mantiene en la superficie de los problemas, ampliando los horizontes mentales y los razonamientos eficaces, para lograr una formación autónoma.

Según Piaget la finalidad de la educación, es formar individuos autónomos que sean capaces de respetar la misma autonomía en otras personas.

La **autonomía**, es la capacidad de pensar por sí mismo con sentido crítico, teniendo en cuenta muchos puntos de vista, tanto en el ámbito moral como en el intelectual, se refuerza, al desarrollar una actitud constructivista basada en el conocimiento y la reflexión.

Una persona **intelectualmente autónoma**, es un pensador crítico, quien tiene su propia opinión bien fundada, capaz de tomar sus propias decisiones. Uno de sus fundamentos es la **reversibilidad**, que es la capacidad de llevar a cabo dos ejercicios mentales opuestos simultáneamente, por ejemplo separar el todo en las partes y volver a unir las partes en un todo.

Una persona **moralmente autónoma** es capaz de gobernarse a sí mismo, ya que considera que el bien y el mal lo determina cada individuo a través de la **reciprocidad**, es decir la coordinación de los puntos de vista, por lo que concluye, que el fundamento de la moralidad autónoma, esta resumida en la regla de oro: “Tratar a los demás como queremos ser tratados por ellos”, es decir que se logra, cuando el **respeto mutuo** es suficientemente fuerte, para hacer que el individuo sienta el deseo de tratar a los demás, como el desearía ser tratado.

Lo contrario a la autonomía es la **heteronomía**, que significa ser gobernado por los demás y que se refuerza al utilizar el castigo y la recompensa.

Una persona **intelectualmente heterónoma**, cree indiscriminadamente lo que se le dice, incluyendo conclusiones ilógicas, slogans y propagandas.

La **moral heterónoma** considera que los asuntos del bien y del mal se solucionan con reglas establecidas, se caracteriza por la **egocentricidad** y la obediencia sin crítica a dichas reglas y a personas con poder. Por ejemplo:

TABLA N° 1

<b>La mentira</b>	
<b>Moral autónoma</b>  Es considerada mala porque socava la confianza mutua y las relaciones humanas. Si no queremos que otros nos mientan, sentimos la necesidad de ser honestos.	<b>Moral heterónoma</b>  Se considera incorrecta porque está en contra de ciertas reglas y de la voluntad de personas con autoridad. Por lo tanto, no debo mentir.

Es importante, considerar como una de las metas de la Educación, el formar estudiantes capaces de construir el futuro, en lugar de verse obligados a adaptarse a este, por lo que es necesario desarrollar, tanto los docentes como los estudiantes, la capacidad de prever los cambios por venir, fomentando el pensamiento crítico, creativo y el buen manejo de sus emociones, aplicando continuamente la regla de oro.

### 1.3. Aportes de Vygotsky al constructivismo



**Lev Semionovich Vygotsky**, hijo de una prospera familia judía, nació en noviembre de 1896 en Orsha, Bielorrusia, su padre empleado de seguros, de carácter seco y de respuestas irónicas, su madre, quizá la que más influyó en su formación, de carácter dulce y comprensivo, pero un tanto exigente, que aunque tenía formación como maestra, ejerció de ama de casa, dedicándose al cuidado de sus ocho hijos.

La niñez de Vygotsky, pasó feliz en un medio muy estimulado intelectual, cultural y artísticamente por las frecuentes reuniones familiares, las sobremesas llenas de intercambio de opiniones y los momentos de refugio en el cuarto de estudio del hogar, no obstante vivir en una colonia judía y sufrir la marginación y la discriminación social, precisamente por su religión (Zermeño, 2005).

Se educó con tutores privados y terminó sus estudios secundarios con honores, estudiando luego medicina y posteriormente leyes en la Universidad de Moscú. También realizó estudios de lingüística, filosofía y psicología.

Hablaba alemán, ruso, hebreo, francés, inglés, latín y griego, leía a excepcional velocidad y poseía una extraordinaria memoria.

Inició su labor profesional como profesor de Literatura, también trabajo con adultos y dictó cursos para docentes, en el conservatorio dio clases de Estética, Historia del arte y teatro.

En 1924, se casó, tuvo dos hijos y es ahí donde comienza su interés por la Psicología, siendo sus primeros trabajos: La Psicología y sus usos en la educación de niños ciegos, sordomudos y discapacitados.

Su trabajo intelectual versó sobre la Literatura y el arte y en 1925 recogió sus escritos en un volumen titulado Psicología del arte, que fue publicado tras su muerte. Más tarde fundó un laboratorio de psicología en Gómel, donde dio numerosas conferencias que constituyeron el fundamento para su obra, Psicología pedagógica.

Consideró muy importante la influencia del entorno en el desarrollo del niño, afirmó que los procesos psicológicos son cambiantes y dependen en gran medida de la asimilación de las actividades sociales y culturales, asimilación que diferencia al ser humano de los animales.

Sus investigaciones se centran en el pensamiento, el lenguaje, la memoria y el juego del niño. Al final de sus días trabajó sobre problemas educativos.

Recalcó que el lenguaje es un instrumento imprescindible para el desarrollo cognitivo del niño, que la conciencia progresiva que va adquiriendo el niño le proporciona un control comunicativo, que el desarrollo lingüístico es independiente del desarrollo del pensamiento. También defendió la combinación de la neurología y la fisiología en los estudios experimentales de los procesos de pensamiento.

Dentro de sus obras famosas están Pensamiento y lenguaje y La mente en la sociedad. La primera vez que ingresó a un sanatorio por tuberculosis fue en 1920, enfermedad que le llevó a la muerte con sólo 37 años en 1934.

### **1.3.1. Teoría sociocultural cognitiva**

Lev S. Vygotsky, con el ímpetu que le proporcionaba su talento y el valor propio de los espíritus jóvenes, se atrevió a plantear que existía algo más allá de los reflejos condicionados y que ese algo más, no era otra cosa, que la actividad consciente del hombre.

La conciencia se entiende como una función específica de la psiquis del ser humano, la misma que se constituye al interior de las relaciones sociales concretas, históricamente determinadas (Galperin, 1979).

El lenguaje cumple un papel central, por lo que remarcó, la importancia del estudio de la gramática en las escuelas, donde el niño toma conciencia de lo que está haciendo y aprende a utilizar sus capacidades de forma consciente. Aborda la conciencia en conexión con el comportamiento humano.

Y concluye que, la cultura social, es el poderoso instrumento que forma y amplía las capacidades cognitivas y transformadoras del hombre, preparándole para que transforme su medio, en beneficio de todos los demás (Canales Gabriel, 1999).

Por esta razón, son dos los conceptos fundamentales de su teoría, el primero, el origen socio-histórico y cultural de los procesos psíquicos superiores y el segundo referido a la zona de desarrollo próximo.

#### **a) Origen socio-histórico y cultural**

Vygotsky, manifiesta que la actividad mental es exclusivamente humana y al igual que Piaget, también creía que los niños construían de forma activa su propio conocimiento, pero pensaba que Piaget no profundizó, en la importancia de la interacción social y la cultura en el desarrollo de la inteligencia, él considera al sujeto como social por naturaleza y al conocimiento como un producto social por esencia (Santrock, 2006).

La cultura, constituye el legado histórico de la humanidad fuera de los límites del organismo, se interioriza como actividad mental pasando a estar dentro del organismo, este proceso se realiza en el transcurso del desarrollo ontogenético en sociedad, a partir de la actividad social del niño con los adultos que son los transmisores de la experiencia social, así mismo, la sociedad le proporciona al niño metas e instrumentos estructurados culturalmente para alcanzarlas.

Como ejemplos de herramientas psicológicas, Vygotsky presenta el lenguaje, los sistemas para contar, las técnicas nemotécnicas, los símbolos algebraicos, las obras de arte, la escritura, los esquemas, diagramas o mapas, y toda clase de signos.

Si el desarrollo del niño es inseparable de las actividades sociales y culturales, el desarrollo de la memoria, la atención y el razonamiento implican aprender a utilizar las invenciones de la sociedad, como el lenguaje el sistema matemático y las estrategias de

memoria, por ejemplo, dependiendo de la cultura se puede aprender a contar con el computador, usando los dedos u objetos o utilizando cuentas.

Para él, en toda experiencia individual coexiste una práctica social, por cuanto el hombre es un ser social por naturaleza, lo que implica que el maestro y el alumno deben interactuar cognitivamente y afectivamente para lograr que el aprendizaje sea creativo y significativo, (Castilla y Pérez, 2007) desarrollando la facultad de reflexión que no es innata en el hombre, sino que este aprende a pensar y a dominar las operaciones reflexivas, y como resultado de esto expresa que el pedagogo debe aprender a dirigir estos procesos, a controlar no solo los resultados de la actividad mental, sino además su desarrollo. (Huaranga, 1997).

Para Vygotsky, el aprendizaje contribuye al desarrollo, por lo que el docente y la escuela tienen un papel relevante, al conceder a la acción didáctica la posibilidad de influir en el mayor desarrollo cognitivo del alumno. El aprendizaje y el desarrollo no se encuentran por primera vez en la edad escolar, recalca, ellos están relacionados desde los primeros días de vida del niño, por lo que considera, que el **juego** es la principal actividad para la interiorización y la apropiación del ambiente socio – histórico - cultural.

La idea de la “doble formación” (Martín, 1992), es propuesta por Vygotsky al reiterar que toda función cognitiva aparece en el plano interpersonal y posteriormente se reconstruye en el plano intrapersonal, es decir, se aprende en interacción con los demás y se produce el desarrollo cuando internamente se controla el proceso, integrando las nuevas competencias a la estructura cognitiva.

#### **b) Zona de desarrollo próximo ZDP**

El segundo concepto fundamental aportado por Vygotsky, es el de “la zona de desarrollo próximo”, por la que toda persona, especialmente los niños son capaces de aprender una serie de aspectos que tienen que ver con su nivel de desarrollo, pero existen otros fuera de su alcance que pueden ser asimilados con la ayuda de un adulto o de un compañero más aventajado, este tramo entre lo que el alumno puede aprender solo y lo que puede aprender con ayuda es lo que se denomina: zona de desarrollo próximo, en este punto la acción del profesor es muy importante ya que se lo considera

como un facilitador del desarrollo de estructuras mentales en el alumno para que sea capaz de construir aprendizajes más complejos (Zermeño, 2005).

Para Oscar Huaranga (1997), la zona de desarrollo próximo es el espacio o la distancia entre el “nivel de desarrollo real” del alumno determinado por la resolución independiente de un problema, y el “nivel de desarrollo potencial” determinado a través de la resolución de problemas con la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más capacitados. Por lo que la zona de desarrollo próximo en alguna tarea o dominio concreto, vendría dada por la diferencia entre el nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo potencial.

### **Andamiaje**

Ligado estrechamente a la ZDP se encuentra el concepto de andamiaje, que representa el cambio de nivel de apoyo que una persona más capacitada brinda en cada nivel de desarrollo del niño, cuando la tarea es nueva la persona da instrucciones directas, conforme la competencia del niño aumenta, se le da menos asistencia. (Santrock, 2006).

#### **1.3.2. Lenguaje y pensamiento**

El momento más significativo en el desarrollo cognitivo según Vygotsky, es la adquisición del lenguaje, este sirve como instrumento psicológico para la regulación de la conducta y por su influencia la percepción cambia, se forman nuevos tipos de memoria y se crean nuevos procesos de pensamiento.

El aprendizaje del lenguaje está vinculado con situaciones de la vida real y con la necesidad de comunicarse con los demás, por lo que, el lenguaje es el medio de construcción del pensamiento, es uno de los instrumentos más importantes que el hombre ha logrado a través de su práctica social permitiéndole mediatizar su actividad psicológica con la vida material.

Según Vygotsky, el niño usa el lenguaje no solo para comunicarse socialmente, sino como ayuda para resolver tareas, para planear, guiar y observar su comportamiento como autorregulador, tomando el nombre de habla interna o **habla**

**privada**, constituyendo el lenguaje una herramienta importante del pensamiento en la niñez. (Santrock, 2006).

La interacción entre el alumno con sus compañeros y los adultos se produce sobre todo a través del lenguaje. Verbalizar los pensamientos lleva a reorganizar las ideas y por lo tanto facilita el desarrollo, esta interacción ha impulsado el aprendizaje cooperativo como estrategia de aprendizaje y sobre todo ha promovido la reflexión sobre la necesidad de realizar interacciones.

### **1.3.3. Implicaciones Didácticas**

*“La mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo”*

*Lev Vygotsky.*

La construcción social del conocimiento, por medio de la interacción con los demás a través del lenguaje, sitúa al profesor como un agente que facilita el andamiaje para la superación del desarrollo cognitivo personal, en este sentido, el modelo de profesor observador- interventor, crea situaciones de aprendizaje para facilitar dicha construcción, propone actividades variadas y graduadas, orienta y reconduce las tareas, promueve una reflexión sobre lo aprendido y saca conclusiones para replantear el proceso, por lo que su labor es más eficaz, que la de un profesor que se limita a ser un simple transmisor de conocimientos o un observador del trabajo autónomo de los alumnos. (Zermeño, 2005).

Como resultado del aporte de Vygotsky tenemos la consideración del que el aprendizaje no es una actividad individual sino social, histórica y cultural, que se puede dar tanto en el medio escolar como en el familiar y social.

Las aplicaciones de la teoría de Vygotsky en la educación se centran en la zona del desarrollo próximo, en la que utilizando andamiaje y profesores o compañeros más cualificados, alentando a los niños a usar el habla privada, evaluando la ZDP del niño en lugar del coeficiente intelectual y transformando la clase a partir de sus teorías, se puede ofrecer una educación más contextualizada y significativa que ayude a formar personas críticas y creativas que contribuyan a construir una sociedad más democrática y solidaria.

Las transformaciones a nivel mundial en el campo económico, político, social, ambiental y cultural demandan estrategias educativas que partan del análisis de la realidad, que desarrollen el potencial del estudiante y la expresión y el crecimiento de la cultura humana. Por lo que la teoría de Vygotsky que indica que el ser humano está íntimamente ligado con su interacción en el contexto socio histórico-cultural puede aportar positivamente en dichas transformaciones.

Otro aporte es la enseñanza recíproca, que consiste en el diálogo del maestro con un pequeño grupo de alumnos, al principio el maestro modela las actividades, luego, él y los estudiantes se turnan el puesto del profesor, estos intercambios sociales y el andamiaje duran mientras los estudiantes adquieren las habilidades y las capacidades necesarias para mantenerse en la ZDP.

Otra aplicación es la actividad colectiva, porque cuando los compañeros trabajan juntos, es posible utilizar en forma pedagógica las interacciones sociales compartidas en grupos cooperativos en los que cada estudiante tiene asignada su responsabilidad.

Por último, una aplicación en el tema de la cognición, es la de la conducción social del **aprendiz**, que al desenvolverse junto a los expertos, se mueve en una ZDP puesto que con frecuencia se ocupa de tareas que rebasan sus capacidades, adquiriendo conocimientos compartidos de procesos importantes e integrándolos a los que ya sabe, dándose así un constructivismo dialéctico que depende en gran medida de los intercambios sociales.

El constructivismo dialéctico localiza la fuente del conocimiento en la relación entre los estudiantes y el ambiente, el conocimiento es parte de lo que los alumnos construyen juntos, considera que el aprendizaje se da por construcción colaborativa del conocimiento, con valores socialmente definidos y que ocurre mediante oportunidades establecidas socialmente, donde el maestro es un facilitador copartícipe, que construye el conocimiento con los estudiantes, quienes tienen la responsabilidad de pensar, participar, interpretar, explicar y cuestionar en co-construcción activa con los otros y consigo mismo (Ojeda, 2007).

#### 1.4. Aportes de Ausubel al constructivismo



**Paul Ausubel**, nació en Brooklyn, New York el 25 de octubre de 1918, hijo de una familia judía emigrante de Europa central. Se preocupó por la manera como educaban en su época y en especial en su cultura, la educación era muy rígida, ya que obligaban a los niños a memorizar las cosas y no los dejaban razonar, además los castigos eran muy fuertes y severos.

Estudió medicina y psicología en la universidad de Pennsylvania y Middlesex. Trabajó, en proyectos de investigación sobre Psicología cognitiva en la universidad de Illinois, fue profesor en universidades europeas como la Universidad salesiana de Roma y en Múnich, ocupó el cargo de Director del departamento de Psicología Educacional para postgrados en la universidad de New York hasta que se jubiló en 1975, fue premiado por la Asociación Americana de Psicología por su valiosa contribución a la Psicología de la Educación.

Ausubel es el creador de la teoría del aprendizaje significativo, que responde a una concepción cognitiva del aprendizaje, es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender, pero no desde el punto de vista de la psicología misma, ni del desarrollo, sino que pone énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden, en la naturaleza de ese aprendizaje, en las condiciones que se requiere para que este se produzca, en sus resultados y en su evaluación. Es una teoría de aprendizaje porque esa es su finalidad ya que aborda los elementos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención de los contenidos de modo que adquieran significados para el mismo.

El entiende, que una teoría del aprendizaje escolar debe ser realista y científica, que atienda los tipos de aprendizaje que se producen en el aula, las características y rasgos psicológicos que afloran en el estudiante cuando aprende, como también el estudio de la materia objeto de enseñanza, así como la organización de su contenido.

En el año 1963 publicó “La Psicología del aprendizaje significativo verbal”, en 1968 “Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo”, en 1995 “Pensamiento y lenguaje” y en el 2002 “Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva”, entre otros. Falleció el 9 de julio del 2008 a los 90 años.

### 1.4.1 Teoría del aprendizaje significativo

Partiendo de una comparación entre el modelo pedagógico centrado en la enseñanza y el modelo pedagógico centrado en el aprendizaje, (Espinoza, 2000), se pueden establecer algunas diferencias que ayuden en la comprensión de la teoría de D. Ausubel.

Si se considera que la esencia del trabajo del docente es **enseñar**, podemos resumir las actividades realizadas por el profesor y por el alumno de la siguiente manera:

TABLA Nº 2

<b>Modelo pedagógico centrado en la enseñanza</b>	
<i>El Profesor</i>	<i>El Alumno</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica los temas de clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atiende las explicaciones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expone conocimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquiere conocimientos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encarga tareas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza tareas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora exámenes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara exámenes</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Califica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprueba o reprueba</li> </ul>

Fuente: El aprendizaje Significativo por Sergio Dávila Espinoza

Como podemos observar el alumno reacciona a las actividades realizadas por el maestro, dándose un gran énfasis en la adquisición de conocimientos y la valoración del trabajo del profesor y de los alumnos está en función de cuánto aprenden. Por lo que se asume que para ser mejor profesor es necesario saber más sobre la materia o sobre didáctica.

En la actualidad se busca centrar el modelo educativo en el **aprendizaje** mismo, no en el profesor como el modelo tradicional plantea, ni en el alumno como proponen las escuelas de tipo activo, por lo que el docente debe propiciar el aprendizaje con todo su profesionalismo dando lugar a las siguientes actividades:

TABLA Nº 3

<b>Modelo pedagógico centrado en el aprendizaje</b>	
<i><b>El Profesor</b></i>	<i><b>El Alumno</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña actividades de aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza actividades</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseña a aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye su propio aprendizaje</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evalúa</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se autoevalúa</li> </ul>

Fuente: El aprendizaje Significativo por Sergio Dávila Espinoza

Este modelo afirma que el trabajo del docente no es enseñar, es propiciar que sus alumnos aprendan de manera proactiva, no solo activamente, convirtiéndose en un **mediador** en el encuentro del alumno con el conocimiento, un mediador que orienta y guía la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes brinda la ayuda necesaria y pertinente.

La profesionalización del trabajo docente considera primordial, los aprendizajes obtenidos por los alumnos, no solo en el área cognitiva, sino también, en las áreas procedimental y actitudinal, propiciando su formación con actividades de pensamiento y acción de tipo proactivo, más no de tipo reactivo.

Su teoría es considerada un referente de gran potencial y vigencia, explica el desarrollo cognitivo generado **en el aula**, ha recibido el nombre de aprendizaje verbal significativo por recepción y sostiene que en el aprendizaje significativo los nuevos contenidos por aprender deben estar **relacionados** de modo sustantivo, no arbitrario, con los **conocimientos previos** que tiene el alumno (Castilla y Pérez, 2007), es decir, que en cualquier nivel educativo es necesario tener en cuenta lo que el alumno ya sabe, y lo que va aprender ya que el nuevo conocimiento se asentará sobre el conocimiento que ya posee, Ausubel, resume este hecho de la siguiente manera: “Si tuviese que resumir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente” (Palomino, 2007).

#### 1.4.2 Clases de Aprendizaje

Ausubel propone cuatro clases de aprendizaje que se distribuyen en dos continuos:

- a) Por recepción – por descubrimiento.
- b) Mecánico – significativo.

Al analizar la realidad escolar, Ausubel se da cuenta del predominio del aprendizaje mecánico (memorístico), a través de procedimientos repetitivos y ante esta situación la alternativa fue el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, por el cual los alumnos adquieren los conocimientos por sí mismos, es decir que lo descubren, sin dar una organización previa, pero él consideró más importante la distinción entre aprendizaje memorístico y significativo.

Reconoce que habitualmente se aprende por **recepción** (exposición) y la enseñanza se da a partir de conocimientos ya acabados que extraemos del medio, mientras que el método por **descubrimiento** es aconsejable en el período preescolar y al principio de la escuela primaria en que existe la necesidad de formación de conceptos más que asimilación de los mismos, en cambio, cuando hay que transmitir grandes cantidades de conocimientos, es mejor hacerlo a través de la enseñanza expositiva y del aprendizaje significativo por recepción. (Castilla, Pérez, 2007).

Para Ausubel aprender es sinónimo de **comprender**, entendiendo que, lo que comprendemos es lo que queda ya integrado a nuestra estructura conceptual y se basa en los procesos internos del alumno no solo en las respuestas externas.

Propone el concepto de “**aprendizaje significativo**” para distinguirlo del “**aprendizaje mecánico**”, repetitivo y memorístico.



GRÁFICO Nº 4

El **aprendizaje significativo**, es el proceso que se genera en la mente humana, que relaciona un nuevo conocimiento o información, con la estructura cognitiva del que aprende de forma sustantiva, subrayando que esta interacción no es con toda la estructura sino con los aspectos relevantes de la misma, que reciben el nombre de **ideas de anclaje** (Ausubel, 2002), dando como resultado nuevos contenidos que adquieren significado para el sujeto, produciéndose así, una transformación en su estructura cognitiva, que presenta nuevas ideas de anclaje más elaboradas y estables que servirán de base para futuros aprendizajes.

Ausubel indica que lo que se aprende son palabras u otros símbolos, conceptos y proposiciones y considera que el aprendizaje representacional conduce de forma natural al aprendizaje de conceptos y que éste, está en la base del aprendizaje proposicional, por lo que, los conceptos constituyen el eje central del aprendizaje significativo, que es el que enriquece la estructura cognitiva, ya que se generan combinaciones de conceptos, que constituyen las ideas de anclaje para dar nuevos significados a nuevos conceptos y proposiciones. Para que este proceso sea posible, contamos con una gran herramienta

que es el **lenguaje**, por lo que es necesaria la comunicación con los demás y con uno mismo.

El concepto más conocido de Ausubel es el de los “**organizadores previos**”, una especie de puentes cognitivos o anclajes, que son representaciones que hace el profesor con el fin de que le sirvan al alumno para establecer relaciones adecuadas entre el conocimiento nuevo y el que ya posee (Tamayo Valencia, 2001). La finalidad de utilizar estos organizadores, es facilitar el aprendizaje significativo, considerando que la exposición organizada de los contenidos propicia una mejor comprensión de los mismos.

Pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando, al respecto, Ausubel (2002) expresa, que la decisión de aprender significativamente o no, la tiene el aprendiz, por lo que se puede mirar al aprendizaje significativo, como un proceso en el que se comparten significados y se delimitan responsabilidades.

Otro aporte de esta teoría, es la distinción entre “**memoria a corto plazo**” y “**memoria a largo plazo**”, la segunda es la permanente donde se almacena toda la información recibida y la primera es la transitoria con la que se trabaja hasta que se hace la transferencia a la memoria permanente, por lo que sólo el aprendizaje significativo se envía a la memoria a largo plazo.

### **1.4.3. Situaciones de Aprendizaje**

El aprendizaje escolar puede darse por **recepción** (exposición) o por **descubrimiento**, como estrategia de enseñanza, estos, pueden lograr un aprendizaje de calidad, es decir, **significativo** o de baja calidad, **memorístico** y repetitivo. Solamente que el receptivo es más eficaz ya que se lo hace en menos tiempo. Cabe recalcar, que el aprendizaje por recepción no implica una actitud pasiva por parte del alumno, ni tampoco las actividades diseñadas para guiar el aprendizaje por descubrimiento garantizan la actividad cognoscitiva del estudiante.

TABLA Nº 4

<b>Primera dimensión: modo en que se adquiere la información</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Aprendizaje por recepción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El contenido se presenta en su forma final</li> <li>• El alumno debe internalizarlo en su estructura cognitiva.</li> <li>• No es sinónimo de memorización.</li> <li>• Propio de etapas avanzadas del desarrollo cognitivo en la forma de aprendizaje verbal hipotético sin referentes concretos (pensamiento formal).</li> <li>• Útil en campos establecidos del conocimiento.</li> <li>• Ejemplo: se pide al alumno que estudie el fenómeno de la difracción en su libro de texto de Física, capítulo 8.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Aprendizaje por descubrimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El contenido principal a ser aprendido no se da, el alumno tiene que descubrirlo.</li> <li>• Propio de la formación de conceptos y solución de problemas.</li> <li>• Puede ser significativo o repetitivo.</li> <li>• Propio de las etapas iniciales del desarrollo cognitivo en el aprendizaje de conceptos y proposiciones.</li> <li>• Útil en campos del conocimiento donde no hay respuestas unívocas.</li> <li>• Ejemplo: el alumno a partir de una serie de actividades experimentales (reales y concretas) induce los principios que subyacen al fenómeno de la combustión.</li> </ul>

TABLA Nº 5

<b>Segunda dimensión: forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz</b>	
<p style="text-align: center;"><b>A. Significativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los nuevos conocimientos se incorporan de forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.</li> <li>• El alumno debe tener una disposición o actitud favorable para extraer el significado.</li> <li>• El alumno posee los conocimientos previos o conceptos de anclaje pertinentes.</li> <li>• Se puede construir un entramado o red conceptual.</li> <li>• Condiciones: Material: significado lógico. Alumno: significación psicológica.</li> <li>• Puede promoverse mediante estrategias apropiadas, por ejemplo, los mapas conceptuales.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>A. Memorístico-repetitivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consta de asociaciones arbitrarias, al pie de la letra.</li> <li>• El alumno manifiesta una actitud de memorizar la información.</li> <li>• El alumno no tienen conocimientos previos o no los encuentra.</li> <li>• Se puede construir una plataforma o base de conocimientos factuales.</li> <li>• Se establece una relación arbitraria con la estructura cognitiva.</li> <li>• El alumno no quiere aprender, pues no concede valor a los contenidos presentados por el profesor.</li> <li>• Ejemplo: aprendizaje mecánico de símbolos, convenciones, algoritmos.</li> </ul>

## **Condiciones para lograr el aprendizaje significativo**

Ausubel indicó tres condiciones básicas para que se produzca el aprendizaje significativo:

- **Actitud favorable del alumno:** que los alumnos estén motivados, que tengan una actitud potencialmente significativa, es decir, que tenga una buena predisposición para aprender.
- **Significatividad lógica del material:** que el material presentado tenga una estructura interna organizada, que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados. Los conceptos que el profesor presenta siguen una secuencia lógica y ordenada, por lo que son importantes los contenidos y la forma como son presentados.
- **Significatividad psicológica del material:** la posibilidad que el alumno conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva, por lo que los contenidos son comprensibles para el alumno.

## **Ventajas del aprendizaje significativo:**

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, ya que depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.
- Logra aprendizajes relativos a los contenidos científica y contextualmente validados.

## Tipos de Aprendizaje Significativo

Ausubel menciona tres tipos de aprendizaje que pueden darse en forma significativa:

- **Aprendizaje de Representaciones:** Se da cuando el niño adquiere el vocabulario, primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él pero aún no los identifica como categorías. Por ejemplo el niño aprende la palabra “papá” pero ésta sólo tiene significado para aplicarse a su papá.
- **Aprendizaje de conceptos:** El niño a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra “papá” puede usarse por otras personas refiriéndose a sus propios padres. También puede darse en la edad escolar, en aprendizajes por recepción o descubrimiento, cuando el alumno comprende conceptos abstractos como “gobierno”, “país”, “mamífero”, etc.
- **Aprendizaje de Proposiciones:** Cuando el alumno conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en las que se afirme o niegue algo. Así un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos.

Ausubel señala que esta **asimilación** puede darse mediante los siguientes procesos, sin olvidar que tienen que ir acompañados de un esfuerzo de parte del alumno para acomodarlos en su estructura cognitiva.

- **Por diferenciación progresiva:** Cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conoce. El alumno ya conoce que los números enteros están formados por positivos, negativos y el cero y al conocer la definición de números enteros opuestos puede afirmar: “Números enteros opuestos son los que tienen igual valor absoluto pero diferente signo”.
- **Por reconciliación integradora:** Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce los números naturales y al conocer los números enteros puede afirmar “los números naturales son parte de los números enteros”.
- **Por combinación:** Cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Por ejemplo, el alumno conoce los números positivos y los números negativos y es capaz de identificar que: “los números positivos son enteros, como los negativos.”

El manejar la técnica de los mapas conceptuales propuesta por Ausubel y desarrollada por Novak apoya el aprendizaje de proposiciones, ya que estos nos permiten visualizar los procesos de asimilación de los contenidos aprendidos por los alumnos dando al maestro la oportunidad de identificar posibles errores u omisiones e intervenir para corregir.

#### **1.4.4. Implicaciones Didácticas:**

*“Si tuviera que señalar un indicador y solo uno, de la calidad en nuestra escuela, escogería éste: que los alumnos se sientan a gusto en la escuela”.*

*Don Pablo Latapi.*

La esencia del trabajo que realiza todo maestro, es lograr siendo un mediador, un aprendizaje significativo por parte del alumno, la reflexión sobre la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, permite sin duda, el mejoramiento de su práctica docente.

El conocer lo que sabe el alumno sobre el tema, ayuda en la planeación de la labor del profesor, por lo que debe asegurarse que el contenido que va a presentar pueda relacionarse con sus conocimientos previos, utilizando con creatividad organizadores que establezcan relaciones adecuadas entre el conocimiento nuevo y el que ya posee.

Si consideramos que no sólo es importante el contenido, sino la forma en que este sea presentado a los alumnos, la organización del material de forma lógica y jerárquica es otra consecuencia didáctica de la teoría de Ausubel, por lo que se deberá presentar en secuencias ordenadas, de acuerdo a su potencialidad de inclusión.

El aprendizaje de proposiciones, no es una simple conexión entre conceptos, sino la indagación que podemos hacer con ellos, trasladar esos conocimientos a situaciones reales y poder inferir o proponer a partir de ellos, utilizando la reflexión y la crítica en determinado contexto, un ejemplo de esta teoría es la resolución de problemas, las situaciones problemáticas deben partir de hechos reales, que motiven al estudiante a buscar soluciones fundamentadas en un pensamiento cooperativo y autónomo, acompañado de estrategias que incluyan técnicas, operaciones y actividades específicas

que sean realizadas voluntariamente e intencionalmente, logrando así un aprendizaje significativo.

El interés del alumno por aprender lo que se le está presentando, puede aparecer y desarrollarse si su profesor le brinda motivos para querer aprender, por lo que la motivación del alumno se considera muy importante, para despertar en él esta actitud favorable, para que permanezca contento en el aula, realice sus trabajos y tareas con entendimiento, con gusto, para que estime a su maestro, comprendiendo que se puede disfrutar de la vida y aparezca en él, un deseo de trascender, de dejar un legado de honor a la humanidad.

## CAPITULO II

### 2. Las competencias en la educación

#### 2.1 Los saberes para el desempeño idóneo

El mundo cambia de manera muy acelerada en todos los campos, como se expone en el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO: “las nuevas generaciones están ingresando a una época, donde se producen importantes cambios en todas las esferas: científica y tecnológica, política, económica, social y cultural. El surgimiento de la sociedad de la “información y el conocimiento” está transformando la economía, la educación y todo el quehacer de la humanidad” (UNESCO; 1988).

De la sociedad agraria o industrial, se pasa a la sociedad de la información y el conocimiento, es decir, estamos en la sociedad del aprendizaje, al respecto, Delors (1996) manifiesta que, la educación para responder a estos retos y exigencias, debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales, que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: **aprender a conocer**, es decir, adquirir los conocimientos de la comprensión; **aprender a hacer**, para poder influir sobre el propio entorno; **aprender a vivir juntos**, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, **aprender a ser**, un proceso fundamental que recoge los elementos de los tres anteriores.

Para responder a las demandas de la sociedad actual, es necesario buscar vías estructurales y metodológicas que aporten soluciones, el enfoque de formación basada en competencias es una de ellas, este se ha extendido en los últimos años en América Latina como una manera de organizar y desarrollar procesos que se realicen en las instituciones educativas.

El enfoque de formación basado en competencias implica un proceso de desempeño idóneo que requiere la integración del saber ser, con el saber conocer y el saber hacer. Lo que constituye una actividad fundamental dentro de la formación integral del

estudiante, esta perspectiva responde a dos importantes antecedentes, mencionados anteriormente, en primer lugar a la propuesta de la Unesco (1988), de formar personas con conocimientos teóricos prácticos y valorativos – actitudinales en todos los niveles educativos y en segundo lugar el informe de Delors (1996), quien va más allá de los conocimientos e introduce al ámbito de los saberes en la educación: el saber ser, el saber conocer, el saber hacer y el saber convivir, este último se lo ha integrado dentro del saber ser. (Tobón 2006).

Este desempeño idóneo requiere de la integración de estrategias meta-cognitivas con estrategias cognitivas, estrategias afectivo-emocionales y estrategias de actuación que desarrollen en los estudiantes dichas competencias.

## **2.2. Las competencias**

El concepto “competencia” desarrollado por las ciencias administrativas, y luego llevado al campo educativo, tiene muchas connotaciones, expresadas por varios autores de la siguiente manera:

Para Bogoya (2000), una competencia es una “actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto con sentido, donde hay un conocimiento asimilado con propiedad, el cual actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera suficientemente flexible como para proporcionar soluciones variadas y pertinentes”.

Según Telmo Viteri (2009), “una competencia es la capacidad para responder exitosamente a una demanda compleja o llevar a cabo una actividad o tarea, incluyendo las actitudes, valores conocimientos y destrezas que hacen posible la acción efectiva”.

Roegiers (2001), considera que “la competencia es la posibilidad que tiene un individuo de movilizar de manera interiorizada, un conjunto integrado de recursos con el fin de resolver una familia de situaciones problema”.

René Cortijo, en su libro, Modelo Curricular por competencias y proyectos (2009), conceptualiza la competencia como “un conjunto de capacidades que caracterizan comportamientos humanos generalizadores dentro de una perspectiva integradora y compleja del pensamiento y modo de actuación”.

Es pertinente también, considerar la definición dada por una de las empresas que editan textos escolares actualmente, que manifiesta que, “una competencia es el conjunto de conocimientos, habilidades de pensamiento, habilidades psicomotrices, actitudes y valores relacionados entre sí en beneficio del ser humano, para posibilitarle un desempeño flexible, eficaz y con sentido en las tareas y situaciones de la vida cotidiana” (Santillana, 2007).

En los textos enunciados, sobresalen términos con un gran significado, que permiten concluir que una competencia, es la forma idónea, flexible, eficaz y eficiente, en que una persona utiliza todos sus recursos, conocimientos, procedimientos, actitudes y valores, para resolver una tarea concreta en un contexto determinado.

### Elementos de la competencia



GRÁFICO Nº 5

La competencia implica el desarrollo de la capacidad creativa en situaciones imprevistas, como también el desarrollo de la capacidad de adaptarse a lo no esperado, para esto el docente debe generar contextos de aprendizaje que promuevan en los alumnos la autonomía, la resolución de problemas, la capacidad de expresar sus ideas, el razonamiento, la toma de decisiones y el pensamiento crítico, por lo que la enseñanza debe tender al desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades que se puedan transferir a otras situaciones y permitan afrontar los cambios sociales de manera inteligente.

La función del maestro no se limita a la enseñanza de contenidos, sino que en conjunto con los demás docentes, debe enseñar a: pensar y aprender, a comunicar, a

vivir juntos, a ser uno mismo y a hacer y a emprender. Según este planteamiento, cada docente se convierte en un mediador, un líder transformador que tiene la función de preparar a los alumnos para que actúen de forma eficaz en cada ámbito de la vida, por lo que es necesario un cambio en su manera de pensar para que haya un cambio en su manera de actuar en el proceso enseñanza – aprendizaje, comprendiendo que su labor educativa es enseñar a aprender y aplicar lo aprendido en su diario vivir, considerando que las actitudes, aptitudes y contenidos son los factores que intervienen en dicho aprendizaje para lograr un ser, un pensar, un hacer, y un saber en la formación de una persona competente.

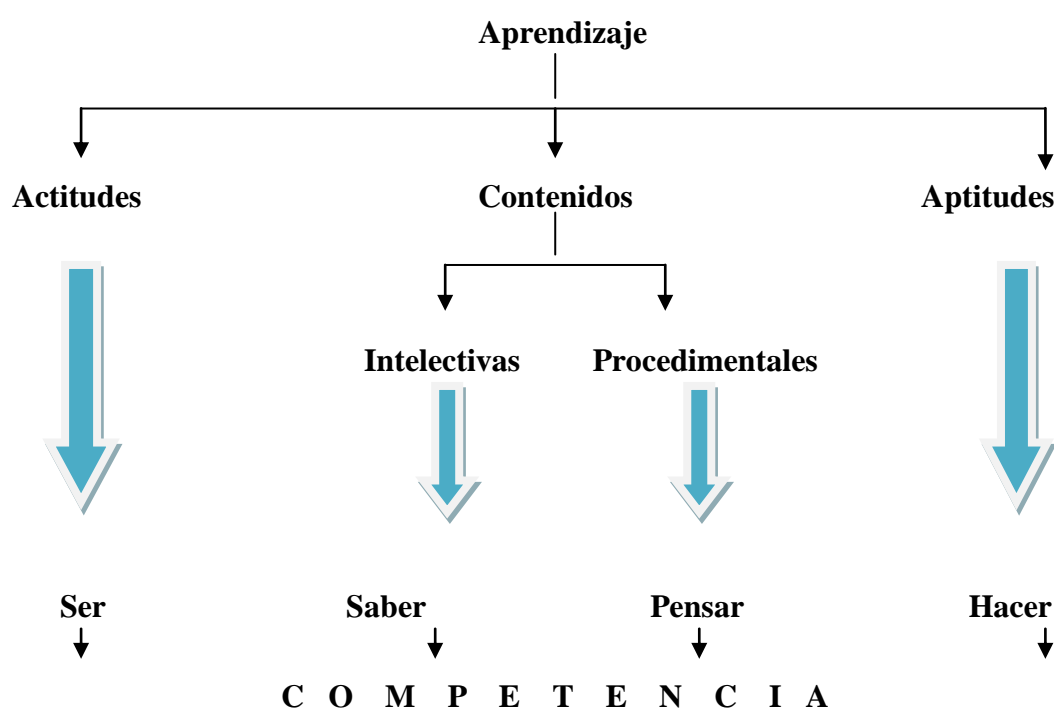


GRÁFICO Nº 6

### 2.2.1 Competencias básicas

Una competencia básica es la combinación de destrezas, conocimientos y actitudes adaptadas a los diferentes contextos y son las que todas las personas necesitan para su desarrollo personal, así como para ser ciudadanos activos e integrados en la sociedad.

Estas competencias tienen que ser alcanzadas, una vez que se ha terminado la educación básica, pero se irán perfeccionando con el devenir diario, ya que la vida comprende un proceso de aprendizaje continuo, por lo que es necesario, desarrollar la

capacidad de adaptarse y afrontar con actitud positiva nuevas situaciones, para enfrentar de buena manera la vida adulta.

Las competencias básicas están relacionadas entre sí y responden a los aprendizajes fundamentales que deben adquirir los estudiantes en cada una de las etapas, áreas y materias que cursen a lo largo de la Educación Básica, son ocho, enunciadas de la siguiente manera:

### **1. Competencia de comunicación lingüística**

Uso del lenguaje oral y escrito como vehículo de aprendizaje y expresión, y como medio de control de conductas y emociones.

### **2. Competencia matemática**

Manejo de números, operaciones básicas, símbolos, formas de expresión y razonamiento matemático para la creación, interpretación y comprensión de la realidad.

### **3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico**

Competencia que permite interactuar con el entorno para predecir consecuencias. Mostrar cuidado y respeto por el mismo para mejorar las condiciones de su vida y de la de los demás.

### **4. Competencia social y ciudadana**

Competencia fundamental que prepara al individuo para convivir con sus semejantes, aceptando valores y derechos humanos, constitucionales y democráticos, para que sea capaz de ponerse en el lugar del otro, respetando las diferentes creencias, culturas y religiones. Cuidando y fomentando los principios democráticos, los deberes cívicos y la participación ciudadana.

### **5. Competencia cultural y artística**

Aprender a apreciar y respetar las diferentes manifestaciones culturales y artísticas.

### **6. Competencia para aprender a aprender**

Entender el aprendizaje es una necesidad constante a lo largo de la vida. Aprender a enfrentar los problemas y buscar soluciones adecuadas.

## **7. Tratamiento de la información y competencia digital**

Habilidades para buscar y transmitir la información y transformarla en conocimiento. Acceso a la información, uso y transmisión, así como el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación.

## **8. Autonomía e iniciativa personal**

Capacidad de tomar decisiones e iniciativas responsables tanto en el plano personal como en el social, cultivando valores personales como la dignidad, la libertad, la autoestima y la capacidad para enfrentarse a los problemas.

### **2.3. Las competencias en la Matemática**

Dentro de la Matemática la competencia se define como: “La capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan tareas matemáticas en una variedad de contextos”(OCDE/PISA, 2003). Esta definición establece que, los estudiantes deben utilizar su conocimiento matemático, para enriquecer su comprensión de temas que son importantes para ellos, promoviendo así su capacidad de acción.

Esta capacidad puede ser aplicada en situaciones que van de lo simple a lo complejo y de lo inusual a lo inesperado, en los textos, en actividades escolares como también, en problemas de la vida real.

Problemas cotidianos, tareas que involucran conceptos cuantitativos, espaciales, probabilísticos, etc., que necesitan de personas reflexivas, bien informadas, capaces de emplear las herramientas matemáticas en contextos menos estructurados, donde las instrucciones son menos claras y es necesario tomar decisiones, sobre cuáles conocimientos son relevantes y como se pueden aplicar de manera eficaz.

La definición de competencia general, no solo abarca conocimientos, habilidades y destrezas matemáticas, sino también la forma en que se los aplique, por lo que es

necesario señalar que existen ciertas actitudes y emociones relacionadas con la matemática, como la confianza en sí mismo, la curiosidad, la noción de lo que es relevante y el deseo de hacer o comprender cosas, entre otras.

Los procesos matemáticos que los estudiantes aplican cuando intentan resolver un problema se denominan “competencias matemáticas”, y están relacionadas con la forma del problema y con sus requisitos particulares, por lo que es necesario que ciertas competencias estén a su disposición para poder resolver con éxito ciertos problemas.

Para poder evaluar el nivel de competencia matemática en los estudiantes, se considera ocho competencias matemáticas específicas (Niss, 1999):

1. **Pensar y razonar.-** Incluye plantear preguntas características de las matemáticas, por ejemplo, ¿cuántas... hay?, ¿cómo encontrar...? , reconocer el tipo de respuestas que la matemática ofrece para estas preguntas, distinguir entre diferentes tipos de proposiciones como definiciones, hipótesis, teoremas, ejemplos, etc., y entender y manipular el rango y los límites de ciertos conceptos matemáticos.
2. **Argumentar.-** Se refiere a saber que es una prueba matemática y como se diferencia de otros tipos de razonamiento matemático; poder seguir y evaluar cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos; desarrollar procedimientos intuitivos y construir y expresar argumentos matemáticos.
3. **Comunicar.-** Involucra la capacidad de expresarse, tanto en forma oral como escrita. Sobre asuntos con contenido matemático y de entender las aseveraciones, orales y escritas, de los demás sobre los mismos temas.
4. **Modelar.-** Incluye estructurar la situación que se va a modelar; traducir la realidad a una estructura matemática, trabajar con un modelo matemático, validar el modelo, reflexionar, analizar y plantear críticas a un modelo y sus resultados y monitorear y controlar el proceso de modelado.
5. **Plantear y resolver problemas.-** Comprende plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas y resolverlos utilizando varios métodos.
6. **Representar.-** Incluye codificar y decodificar, traducir, interpretar y distinguir

entre diferentes tipos de representaciones de objetos y situaciones matemáticas, y sus interrelaciones, escoger entre diferentes formas de representación, de acuerdo con la situación y el propósito particulares.

**7. Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.-**

Comprende decodificar e interpretar lenguaje formal y simbólico, y relacionarlo con el lenguaje natural, traducir del lenguaje natural al lenguaje simbólico / formal, manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, utilizar variables, resolver ecuaciones y realizar cálculos

**8. Utilizar ayudas y herramientas.-** Esto involucra conocer y ser capaz de utilizar diversas ayudas y herramientas, incluyendo las tecnologías de la información y las comunicaciones TICS, que facilitan la actividad matemática y comprender las limitaciones de las mismas.

#### **2.4. Competencias socio-emocionales**

Para Merino Naranjo (2006), las competencias emocionales, son las capacidades necesarias para identificar y responder constructivamente ante las emociones propias y de los demás.

Es importante considerar, para el desarrollo de estas competencias, la forma adecuada, coherente, oportuna y responsable de aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas.

Merino establece indispensables, cinco habilidades prácticas, desde el contexto de la inteligencia emocional, para desarrollar las competencias socio emocionales:

##### **Autoconocimiento**

El autoconocimiento, implica conocer los propios estados internos, preferencias, recursos e intuiciones.

##### **Dominio propio**

El dominio propio, permite manejar los propios estados internos, impulsos y recursos con serenidad y equilibrio.

## **Autoestima**

El autoestima que engloba, autoconcepto, autovaloración, autoimagen, seguridad en sí mismo, autoaceptación, sentido de libertad responsable y la esencia interna de cada persona.

## **Empatía**

Empatía para captar sentimientos, necesidades e intereses ajenos. Grado de sintonía afectiva con las demás personas y el ambiente circundante.

## **Habilidades sociales**

Habilidades sociales, conjunto de comportamientos que favorecen las relaciones interpersonales. Capacidades para inducir en los demás respuestas deseables.

### **2.5. Aprendizaje por competencias**

En este enfoque cada estudiante avanza a su propio ritmo, en pos de unos objetivos que ha negociado con su profesor, la función del profesor es hacer un seguimiento del progreso de cada alumno en la dirección acordada, de tal forma que, el aprendizaje se lleva a cabo en un clima no competitivo, logrando que el estudiante adquiriera confianza en sí mismo y fortalezca su sentido de la competencia.

Las competencias son consecuencia de la experiencia y constituyen saberes articulados, integrados y automatizados, en la medida que la persona competente moviliza este saber en el momento oportuno, sin tener necesidad de consultar reglas básicas ni de cuestionar una determinada conducta.

Como a través del aprendizaje se desarrollan competencias, es imprescindible que el individuo, sea capaz de aprender, es decir, que posea la actitud, las habilidades y destrezas como las capacidades necesarias para hacerlo, por ejemplo, al aprender a conducir un auto, las habilidades y destrezas sirven para manejar correctamente el volante y los pedales, las capacidades están presentes al conducir por los alrededores inmediatos y la competencia se evidencia al conducir en una autopista desde luego respetando las leyes de tránsito y valorando su vida y la de los demás, manejando con precaución.

Si consideramos, las **etapas del aprendizaje por competencias de una tarea**, que va a realizar una persona que ha desarrollado con una buena atención, sus capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, podemos expresarlas de la siguiente manera:

1. Empieza por comprender las exigencias del trabajo e intenta memorizar sus procedimientos y estrategias.
2. Aumenta la rapidez de la ejecución y disminuye los errores.
3. El trabajo se hace más automatizado, cada vez menos dependiente de un control cognitivo permanente.

Cuando la tarea aprendida es muy compleja este proceso se detiene en la etapa que exige un control cognitivo y no alcanza la automatización, esto demuestra que no todos los estudiantes alcanzan en el mismo tiempo un mismo nivel de competencia.

### **2.5.1. Características del aprendizaje por competencias**

Según Fabián Guzmán (2008), las características que debe tener el método por competencias para ser utilizado en la educación son:

- El método utilizado por este enfoque debe servir para alcanzar una formación integral, ya que la educación debe abarcar todos los aspectos que conforman la personalidad del alumno. Teniendo en cuenta que:
  - Los conocimientos aprendidos, deben ser integrados con otros, de la misma materia u otras.
- El método debe servir para propiciar el diálogo crítico, ya que el hombre es por esencia un ser social. Por lo que:
  - Los alumnos deben trabajar en grupos, para formar personas predispuestas al trabajo social, sin egoísmos.
  - Se debe mantener un diálogo sincero y abierto entre maestros y estudiantes, para lograr una relación espontánea y horizontal.
- El método debe propiciar el esfuerzo personal, ya que el hombre es un ser biológica y psicológicamente diferente de los demás, con aptitudes y actitudes únicas. Por lo que se debe:

- Seleccionar el método teniendo en cuenta las características particulares del educando, como su experiencia, madurez o la forma de trabajar, aprender, de reaccionar, etc.
- Propiciar que los alumnos utilicen sus recursos físicos, intelectuales y emocionales contribuyendo al máximo con su propio desarrollo personal.
- Desarrollar la capacidad de esfuerzo y perseverancia para lograr nuevos aprendizajes y alcanzar nuevos retos, nuevas metas.
- Permitir que el aprendizaje avance de acuerdo al ritmo y capacidad del alumno sin dejar vacíos cognitivos que en lugar de igualarlos con los más rápidos, les perjudique.
- Se debe detectar a los alumnos con el mejor conocimiento, experiencia y actitud para que puedan ayudar a los menos favorecidos.
- El método debe caracterizarse por ser funcional, actual, ya que la educación debe basarse en la comprensión de la realidad, tomando en cuenta que:
  - Se debe propiciar la toma de conciencia de la realidad circundante, con sus problemas y posibilidades.
  - Se debe desarrollar las destrezas y capacidades para operar eficazmente sobre la realidad.
  - En todo trabajo se debe partir de la observación de objetos reales, para que el alumno llegue a descubrir relaciones y causas.
  - Se debe capacitar al educando para ser un buen mayordomo del medio ambiente.
- El método debe propiciar la realidad, ya que el alumno debe participar activamente en la construcción de su aprendizaje, por lo que:
  - Los alumnos deberán realizar actividades en todas las fases de su quehacer educativo.
  - Se debe propiciar la realización de actividades en forma individual y colectiva.
- El método debe propiciar el espíritu científico, ya que la educación implica también un proceso de autoformación, por lo que el maestro deberá:
  - Ayudar a que el alumno utilice las formas de trabajo propias de la investigación.
  - Incentivar el desarrollo de las capacidades de: observación científica, descripción de la realidad y síntesis.
  - Favorecer el pensamiento crítico, hipotético, experimental y demostrativo en los diferentes procesos.

- Propiciar el análisis racional y la comprensión significativa del contenido abstracto, para establecer semejanzas, diferencias y relaciones de causa-efecto.
- El método debe servir para fomentar la creatividad, ya que el aprendizaje debe ser innovador, tomando en cuenta que:
  - Lo que se le proporciona al alumno no es para que lo reproduzca, sino para que elabore algo propio que contribuya con la transformación personal y social.
  - Motivar al estudiante, para que construya y utilice los recursos y materiales de forma original en sus actividades.
  - Se debe fomentar el arte, realizando actividades en las que se hagan presentes el dibujo, la poesía, la pintura, la música, etc.
- El método debe conducir a la práctica de la libertad aprovechando todos los recursos posibles, por lo que:
  - La libertad de acción debe estar presente, acompañada de las normas de convivencia social y seguridad propia.
  - Se debe permitir que el alumno discrepe de las opiniones de los demás, argumentando las suyas con fundamentos científicos y morales.
  - El pensar, hablar y actuar con autonomía es indispensable para el desarrollo personal del estudiante.
- El método debe sustentarse en el interés de los alumnos, ya que la plenitud del aprendizaje está en su buena disposición para trabajar, razón por la que se debe tomar en cuenta que:
  - Se debe asegurar que, cada estudiante este lo suficientemente motivado, para trabajar individual o grupalmente.
  - Se debe escoger recursos y materiales que sean comunes para todos.
  - Se debe considerar que en un grupo, no todos han desarrollado las capacidades e intereses de igual manera.
- El método debe servir para el maestro y el alumno igualmente, ya que no hay mejor forma de aprender, sino es, enseñando, por ello:
  - Las estrategias escogidas pueden servir para enseñar y para aprender, de tal manera que puedan utilizarlas los maestros, los alumnos más cualificados y los menos favorecidos.
  - Se debe elegir estrategias adaptables, prácticas que economicen tiempo, esfuerzo y dinero.

- Se debe tratar de lograr la unidad en el conjunto, de propósitos, ideas y actividades entre profesores y alumnos.
- Como la educación se realiza en todos los ámbitos y en todo momento. El método debe servir en la escuela y fuera de ella, por tanto:
  - Lo aprendido debe ser transferido a otras áreas: del saber, del hacer y del ser dentro del medio escolar, familiar y social.
  - El método debe tener requisitos técnicos y prácticos que procesen resultados óptimos, por lo que:
    - Los procedimientos deben ser planificados, estructurados y sistematizados para que permitan una fácil identificación y aplicación.
    - Debe servir para alcanzar objetivos con economía de tiempo y esfuerzo.
    - Debe estar garantizado por una seria experimentación y por sus resultados.
    - Debe ser seleccionado en función de la naturaleza del tema o del tipo de actividad.
    - Debe utilizar las TIC, como recurso habitual en la investigación, explicación y exposición de contenidos.

**El proceso de enseñanza-aprendizaje, en el enfoque por competencias se caracteriza por:**

- Partir de saberes y experiencias previas como base para un nuevo aprendizaje.
- Presentar el contenido de enseñanza de una manera clara y organizada.
- Centrar el aprendizaje en el alumno, tomando en cuenta su etapa de desarrollo en las áreas: física, intelectual, emocional, social y espiritual.
- Acercar al alumno lo más pronto posible a la aplicación del conocimiento en la realidad.
- Plantear problemas significativos para estructurar los contenidos que se van a enseñar.
- Reconocer las capacidades, habilidades y destrezas, actitudes y valores en la formación del alumno.
- Trabajar en equipo e individualmente, con diferentes estrategias didácticas que promuevan la autonomía del alumno.
- Reconocer cualquier aprendizaje sin depender del lugar en donde se adquiere.

- Promover la realización de trabajos y actividades que permitan integrar y transferir los aprendizajes de cada unidad didáctica.
- Promover la integración del conocer y el hacer mediante la práctica reflexiva.
- Ayudar a distinguir el sentido de la tarea.
- Considerar los contenidos actitudinales como el fundamento sobre el cual se construyan los contenidos cognitivos y procedimentales.

## CAPITULO III

### 3. Las Estrategias en la Educación

#### 3.1. Necesidad de Estrategias en la Educación

La enseñanza obedece a la práctica pedagógica que tiene como pilar fundamental la transmisión de conocimientos, es decir, el educando debe recibir la mayor cantidad de información y su responsabilidad es acumularla para responder en los exámenes, ya que estos son los indicadores si la enseñanza tuvo éxito con él o no. Pero cuando, el estudiante se encuentre en un contexto distinto al entorno escolar, los conocimientos acumulados no le sirven para desempeñarse con autonomía y suficiencia, por lo tanto, esta práctica, no le ayuda a formarse como una persona capaz de enfrentar un mundo siempre cambiante.

La nueva pedagogía plantea una forma de trabajo que inicia con el alumno y toma la perspectiva del aprendizaje, liberando al educando de ser un simple receptor de la transmisión de conocimientos y lo transforma en el protagonista del proceso educativo, por lo que se hace necesario, el empleo de nuevas **estrategias** para que el logre aprender significativamente y se convierta en una persona competente, capaz de comprender que el aprendizaje es su responsabilidad, que requiere de: su buena disposición, su actividad mental, su capacidad de comunicación para construir sus conocimientos.

Por lo tanto el enfoque de formación por competencias, considera que el aprendizaje es un proceso dinámico, que necesita de estrategias didácticas interactivas que puedan ser aplicadas en el contexto escolar y extra-escolar para lograr una interacción armónica entre los saberes que le permitan al alumno, un desempeño idóneo en cualquier ámbito y en diferentes circunstancias.

La formación por competencias, implica motivar a los estudiantes, a fin de promover un pensamiento de cooperación y autonomía, para esto se pueden utilizar

algunas estrategias que incluyan, técnicas, operaciones o actividades específicas, por ejemplo, los cantos, los juegos, los cuentos, la música, videos, etc., estrategias motivadoras, que logren aprendizajes significativos, sin olvidar que todas las estrategias que el docente use, deberán ser ejecutadas voluntaria e intencionalmente.

### **3.2. El docente innovador**

La innovación es esencial en todo cambio educativo, por ello es necesario que el profesor se convierta en mediador del aprendizaje de sus alumnos, utilizando métodos y estrategias que desarrollen competencias, logrando así, una formación integral.

Son tres los factores indispensables que el profesor tiene que considerar para que esta formación integral se produzca: las experiencias previas del estudiante, el nivel sociocultural en que se desenvuelve y la motivación que tienen hacia el aprendizaje.

El docente innovador debe tener ciertas actitudes, como, ser crítico, creativo, autónomo, poseer confianza en sí mismo ante lo incierto, perseverancia al no observar logros inmediatos, capacidad para ir respondiendo a los requerimientos no considerados inicialmente, etc., ya que toda innovación presenta un cierto grado de incertidumbre a pesar de los objetivos y lo planificado al inicio de una determinada tarea educativa, a esto se suma el considerar que el docente no trabaja con objetos, sino con personas, que por encontrarse en un proceso de formación son impredecibles.

Entre los factores que tienden a obstaculizar estas transformaciones pedagógicas se puede mencionar la falta de tiempo, la escasez de los materiales, una disposición negativa por parte de los directivos y compañeros docentes y aún de los mismos alumnos, como la poca colaboración de los padres de familia o apoderados.

Los principales efectos de las innovaciones, realizadas por el maestro en su práctica pedagógica, se pueden observar en los alumnos y hacen referencia al desarrollo de competencias cognoscitivas y socio-afectivas, su aplicación permite que los estudiantes progresen, en su expresión verbal, escrita, en cálculos, operaciones y resolución de problemas. También se desarrolla de mejor manera, la capacidad para trabajar con sus compañeros, su autoestima, seguridad personal, autonomía, responsabilidad, etc. (Rios, 2001).

Los docentes también son afectados por estas innovaciones, con una mayor satisfacción personal, mejor relación con los estudiantes y un mayor compromiso con la tarea educativa y con la institución escolar donde laboran (Ghani, 1992).

Para mejorar la calidad de la práctica pedagógica, es indispensable la acción innovadora de los profesores, utilizando estrategias didácticas individuales, grupales e interactivas que desarrollen en los estudiantes actitudes, habilidades, destrezas y capacidades necesarias para convertirse en personas competentes

### 3.3. Estrategias didácticas interactivas (EDI)

Una **estrategia** es el conjunto de acciones que se implementan en un contexto determinado con el objetivo de alcanzar un fin propuesto, puede ser aplicada en diferentes ámbitos, como el militar, empresarial, educativo, etc.

En el ámbito educativo, se define **estrategia didáctica**, como el sistema de acciones o conjunto de actividades, conscientes e intencionales, organizadas y planificadas por el docente con la finalidad de posibilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes, es decir, que los alumnos sean capaces de construir el conocimiento, transformarlo, problematizarlo y evaluarlo de una manera autónoma, y pueden ser, estrategias de aprendizaje y estrategias de enseñanza.

Las estrategias de enseñanza incluyen las experiencias o condiciones que el maestro crea o emplea, para favorecer el aprendizaje significativo de sus alumnos, mientras que las estrategias de aprendizaje comprenden una serie de operaciones cognoscitivas y afectivas que el alumno lleva a cabo para aprender significativamente.

Cabe recalcar la diferencia entre método y estrategia metodológica, esta última es una acción flexible adecuada a las diversas realidades y circunstancias del proceso de enseñanza-aprendizaje, en tanto que el método es el camino determinado y rígido de pasos para lograr un objetivo.

Si se define el término interacción, como la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más personas, podemos decir que una **estrategia didáctica interactiva** es una guía del conjunto de las acciones que el profesor implementa de forma reflexiva y flexible en un contexto determinado, para el logro de aprendizajes significativos en los

alumnos, siempre y cuando estas acciones produzcan una influencia reciproca entre las personas. Tomando en cuenta las TICS, también puede darse dicha interacción entre las personas y el computador.

Para lograr un aprendizaje cooperativo, se utilizan estrategias grupales, que tienen el poder de activar las motivaciones individuales para llevar al grupo hacia sus metas, donde se espera que el trabajo colaborativo se fortalezca a través de la interacción participativa.

No puede haber trabajo grupal, sin trabajo individual previo, ya que el trabajo grupal demanda que los estudiantes traigan sus aportes, fruto de los aprendizajes e investigaciones individuales, razón por la cual, el profesor debe aplicar **estrategias individuales** primero, para luego aplicar estrategias grupales, donde los aprendizajes propios sean contrastados con los de los demás.

Las estrategias agrupan una serie de actividades de aprendizaje dirigidas a los alumnos, adaptadas a sus características, a los recursos disponibles y a los contenidos objeto de estudio, proveen oportunos sistemas de información, motivación y orientación, favorecen la comprensión de los conceptos, su clasificación y relación, la reflexión, el ejercicio de formas de razonamiento y la transferencia de conocimientos, el contexto, el escenario tiene una gran influencia en el aprendizaje (Tapia, 1997).

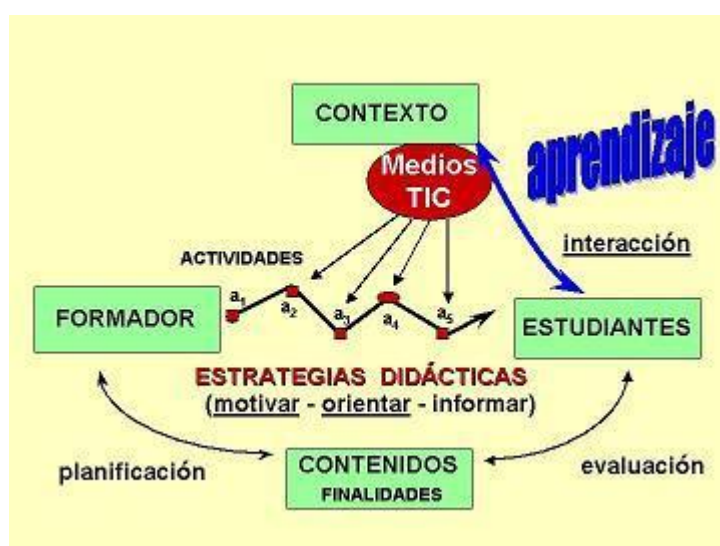


GRÁFICO Nº 7

### **3.3.1. Principios que rigen una estrategia didáctica**

La estrategia didáctica que pretende facilitar los aprendizajes de los estudiantes debe tener en cuenta los siguientes principios:

- ✓ Considerar las características de los estudiantes: estilos cognitivos y de aprendizaje.
- ✓ Tomar en cuenta las motivaciones y los intereses de los estudiantes.
- ✓ Procurar un buen clima en el aula.
- ✓ Organizar en el aula: el espacio, los materiales didácticos, el tiempo, etc.
- ✓ Proporcionar la información necesaria: bibliografía, web, asesores, etc.
- ✓ Utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo.
- ✓ Considerar un adecuado tratamiento de los errores, para que puedan ser considerados como punto de partida de nuevos aprendizajes.
- ✓ Prever que los estudiantes puedan controlar sus aprendizajes.
- ✓ Considerar actividades de trabajo colaborativo, pero tener presente que el trabajo es individual.
- ✓ Realizar una evaluación final de los aprendizajes.

Para elaborar una estrategia didáctica es necesario tomar en cuenta que debe existir una coherencia entre las estrategias propuestas y las capacidades o competencias que se desean desarrollar, estas estrategias deben despertar el interés, fomentar la participación y la socialización, permitir el desarrollo autónomo y la resolución de problemas, como también la convicción de principios y el desarrollo de valores en los alumnos.

Al momento de aplicar estas estrategias, el profesor debe delimitar el tipo de población estudiantil a la que están dirigidas, ofrecer al alumno información suficiente y adecuada, establecer un dialogo abierto y continuo en el que se intercambie con facilidad los diferentes puntos de vista, utilizar un lenguaje sencillo y apropiado, ofrecer instrucciones claras y precisas, motivar el desarrollo de la actividad investigativa, dar una secuencia lógica de las actividades a seguir para evitar la frustración.

Las estrategias didácticas matizan la práctica docente ya que se encuentran en constante relación con las características personales y habilidades profesionales del docente, sin dejar de tomar en cuenta otros elementos, como las características del grupo, las condiciones físicas del aula, el contenido a trabajar y el tiempo.

### **3.4. Técnicas Didácticas**

Para llevar a efecto, los propósitos planeados desde la estrategia, el docente utiliza ciertos recursos particulares denominados **técnicas didácticas**, estas son actividades específicas que logran que el estudiante:

- Adquiera un rol activo en la construcción de su propio conocimiento.
- Reflexione en lo que hace, como lo hace y en los resultados que obtiene.
- Desarrolle el pensamiento crítico.
- Logre un aprendizaje amplio y profundo del tema en estudio.
- Alcance un contacto más cercano con el medio que lo rodea.
- Consiga un mayor conocimiento de la realidad y un compromiso con la comunidad.
- Desarrolle la capacidad de autoevaluación y coevaluación.
- Desarrolle su autonomía.
- Asuma un papel participativo y colaborativo.
- Aprenda a aprender, siendo cada vez más responsable.

Como ejemplos de técnicas didácticas, se puede mencionar:

#### **Discusión.**

Intercambio de ideas sobre distintos puntos de vista con argumentos válidos y justificaciones previas, define el asunto a discutirse, permite que el estudiante describa conclusiones.

El objetivo de esta técnica es ampliar conocimientos, desarrollar habilidades de análisis, de escucha, de respeto, etc. Consiste en que un grupo pequeño discuta libremente sobre un tema, normalmente conducido por un coordinador, para buscar soluciones a un problema, tomar una decisión, etc.

Una vez establecidas las normas y objetivos, el coordinador formula el tema con precisión, comienza la discusión libre e informal entre los miembros del equipo, el coordinador puede utilizar algún breve intervalo para recapitular lo tratado, destacar los objetivos logrados, o insistir en algún aspecto tratado superficialmente.

A lo largo del proceso debe preocuparse por lograr que todos participen en la discusión y controlar el tiempo. Una vez finalizada la discusión, y tras un breve resumen de las conclusiones a las que se ha llegado (realizado por el coordinador o por un secretario), se toma la decisión.

### **Actividades lúdicas**

El juego es otro recurso que permite al estudiante resolver conflictos, asumir liderazgo, fortalecer el carácter, tomar decisiones y le proporciona retos que tiene que enfrentar; la esencia de la actividad lúdica, es que crea en el alumno las condiciones favorables para el aprendizaje, mediadas por experiencia gratificantes y placenteras, a través, de propuestas metodológicas y didácticas en las que aprende a pensar, aprende a hacer, se aprende a ser y se aprende a convivir.

La actividad lúdica es una propuesta de trabajo pedagógico, que coloca en el centro de sus acciones, la formación del pensamiento, donde se desarrolla la imaginación, lo lúdico tiene que ver con la comunicación, la sociabilidad, la afectividad, la identidad, la autonomía y creatividad.

### **Exposición**

Consiste en la exposición oral, requiere de una buena motivación para despertar el interés, su propósito es transmitir información, propiciando la comprensión del mismo, para ello, el expositor se auxilia en algunas ocasiones de encuadres fonéticos, ejemplos, analogías, dictado, preguntas o algún tipo de apoyo visual.

### **Lectura Comentada**

Es la lectura disertada de textos relacionados con el asunto a estudiar, su objetivo es despertar el interés por la lectura, a fin de ayudarles a corregir errores ortográficos y fomentar el análisis y la síntesis.

### **Interrogatorio**

Uno de los mejores instrumentos para despertar el interés, reflexión, síntesis de lo estudiado.

## **Diálogo**

Al estudiante se le enfrenta a una situación problema, que le exige recuperar conocimientos anteriores necesarios para la comprensión de un tema nuevo, luego de un planteamiento general de la situación problema por parte del profesor, se establece un diálogo entre los estudiantes. El docente conduce este dialogo a través de preguntas, de esta manera el estudiante va adquiriendo confianza en que puede encontrar respuestas que no sospechaba que sabía.

El gran objetivo del diálogo, es el de orientar al sujeto a la reflexión, para que luego de un análisis e intercambio de ideas fundamentadas en investigaciones científicas, se establezcan convicciones.

## **Investigación**

Es un procedimiento que se debe aplicar en todos los campos de estudio, estimula en los alumnos una participación activa en el proceso de construcción del conocimiento, al investigar un tema por cuenta propia, analizar la información obtenida, relacionarla con otra y obtener conclusiones.

## **Organizadores Cognitivos**

Es una técnica cognitiva que representa en forma esquemática las ideas que se derivan de una idea central, teniendo en cuenta las estructuras del conocimiento que van desarrollándose a través de los gráficos.

Para Hernández P. Y García, (1997), los organizadores gráficos “ constituyen representaciones gráficas espaciales, en los que se muestra de forma simplificada la información relevante y las interrelaciones entre ellas, permitiendo de forma económica, y, en un solo golpe de vista considerar las partes de un texto que, integradas entre sí forman un todo”.

Existen variedades de organizadores cognitivos, que se emplean de acuerdo a los temas a desarrollar, como los mapas conceptuales, mándalas, etc.

## **Simposio**

Se denomina simposio a un grupo de charlas, discursos o exposiciones verbales, presentados por varias personas sobre diversas fases de un mismo tema. El tiempo y el tema controla un moderador, para que el simposio sea eficiente no debe durar más de

veinte minutos y el tiempo total del simposio no deberá exceder de una hora. Esta forma de expresión oral es muy parecida al foro. Los integrantes del simposio exponen individualmente y en forma sucesiva.

### **El Panel**

Un grupo de personas expone en forma de diálogo un determinado tema frente a un auditorio; su duración es de sesenta minutos. Esta técnica se emplea cuando las personas son versadas en el tema y están dispuestas a informar al auditorio.

Los integrantes son: un coordinador, un secretario relator y de cuatro a seis panelistas. El secretario debe hacer el resumen de todo lo expuesto. De este resumen parte la discusión del auditorio con los expositores.

### **Seminario**

Estudio sistemático de un tema planteado por un grupo. Es la reunión de un número pequeño de miembros que se unen para efectuar la investigación de un tema elegido. Se trata de lograr el conocimiento completo y específico de una materia.

Los miembros se subdividen para el trabajo y para la exposición del tema, los miembros deben tener conocimientos para compartir con los demás integrantes o compañeros de trabajo, el objetivo del seminario es buscar información, discutir en colaboración, analizar hechos, exponer puntos de vista, reflexionar sobre problemas suscitados, confrontar criterios en un ambiente de ayuda reciproca para llegar a las conclusiones.

### **Torbellino de Ideas**

Consiste en desarrollar y ejercitar la imaginación creadora, lo que se entiende como la capacidad de establecer nuevas relaciones entre hechos, o integrarlos de una manera distinta.

Esta es una técnica de grupo que parte del supuesto, que si se deja a las personas actuar en un clima totalmente informal y con absoluta libertad para expresar lo que piensan, existe la posibilidad de que, entre el fragmento de cosas imposibles o descabelladas, aparezca una idea brillante que justifique todo lo demás. El torbellino de ideas tiene como función, crear ese clima informal, permisivo al máximo,

despreocupado, sin críticas y estimular el libre vuelo de la imaginación, hasta cierto punto.

### **Tutoría**

Es un proceso de acompañamiento de carácter formativo, orientador e integral que realizan los docentes y tiene como finalidad facilitar a los estudiantes de todas la herramientas y la ayuda necesarias para conseguir con éxito los objetivos académicos y personales propuestos en una determinada tarea, supervisando y evaluando constantemente el trabajo autónomo del estudiante.

### **Técnica biográfica**

Consiste en exponer los hechos o problemas a través del relato, de las vidas de personajes ilustres que han dejado un legado a la humanidad o que actualmente están aportando con su experiencia de vida a la sociedad. Es más común en Historia, Filosofía o Literatura pero puede ser de gran importancia en la Matemática ya que se pueden analizar biografías de científicos, campeones e inclusive familiares que despierten en los alumnos un espíritu de esfuerzo, disciplina, perseverancia, etc.

### **Técnica cronológica**

Consiste en presentar o desenvolver los hechos en el orden y la secuencia de su aparición en el tiempo, puede ser progresiva o regresiva dependiendo si los hechos son abordados desde el pasado hasta llegar al presente o viceversa.

### **Círculos concéntricos**

Consiste en examinar varias veces toda la esfera de un asunto o disciplina y, en cada vez ampliar y profundizar el estudio anterior.

### **Argumentación**

Consiste en plantear interrogantes para que sean defendidas, demostradas o comprobadas de forma oral o escrita con argumentos o saberes que ya se han hecho convicción o ya domina el estudiante.

### **Estudio de casos**

Es la presentación de un caso o problema, para que la clase sugiera o presente soluciones, la presentación del caso puede hacerla el profesor, un alumno o una

autoridad, la participación puede ser individual o en grupos, para lo que es necesario dividir el tema en subtemas, el orientador de la actividad es el profesor.

### **La experiencia**

Esta técnica, es un procedimiento eminentemente activo, que procura repetir un fenómeno ya conocido, explicar un fenómeno que no es conocido, comprobar con razones lo que va a suceder partiendo de experiencias, conferir confianza para actuar en el terreno de la realidad de manera lógica, convencer acerca de la veracidad de la ley de causa y efecto, formar la mentalidad científica, orientar en la solución de problemas o enriquecer la información que mejor contribuya a interpretar la realidad.

### **El redescubrimiento**

Es otra de las técnicas activas, especialmente usada cuando el alumno posee poca información sobre el tema, se la usa en mayor medida en el área de las ciencias, pero en general se puede trabajar en todas las materias, implica el uso de tiempo extra y de áreas especiales de experimentación, como por ejemplo, los laboratorios.

### **El estudio dirigido**

En esta técnica, el profesor puede dar una explicación inicial y el alumno sigue trabajando bajo la dirección del docente en conocimientos o temas complementarios al estudio realizado, requiere de esfuerzo, dedicación y compromiso por parte del estudiante.

### **La tarea dirigida**

Es una labor que se puede hacer en la clase o fuera de ella con base en las instrucciones escritas del profesor. Puede realizarse individualmente o en grupo.

### **Taller pedagógico de producción de conocimientos**

Un taller es una actividad planteada por el profesor, que propicia el trabajo grupal, en donde los estudiantes menos favorecidos son ayudados por los más favorecidos, logrando de esta manera el desarrollo no solo académico sino también el actitudinal, ya que se practica la paciencia, la solidaridad, la responsabilidad y se fomenta la creatividad, al buscar la forma más adecuada para que aprenda su compañero, al mismo tiempo que la persona que enseña refuerza su aprendizaje. En el taller se puede trabajar con resolución de ejercicios y problemas, propuesta y elaboración de ejercicios,

problemas, cuestionarios, esquemas mentales, como también la producción de canciones, crucigramas, sopa de letras, poemas, etc.

### **Fichas de actividades cooperativas**

La elaboración de la ficha de actividad une dos elementos esenciales del trabajo cooperativo: la planificación de las sesiones de aprendizaje y la comunicación de los objetivos y pautas de las mismas a los estudiantes, en su presentación deben estar las siguientes partes: título, tiempo de duración, planteamiento de la actividad y evaluación.

### **Aprendizaje basado en problemas**

Un problema en el ABP, es una cuestión planteada por el profesor, con distinto grado de complejidad, cuya solución exige la reflexión y toma de decisiones por parte de los alumnos sobre: las variables relevantes que contiene el problema, las diferentes alternativas para solucionar o dar respuesta al problema, la planificación de las tareas a desarrollar en función de la alternativa elegida y la evaluación y los ajustes necesarios dentro del proceso de resolución del problema.

### **La Demostración**

Es el procedimiento más deductivo y puede asociarse a cualquier otra técnica, cuando sea necesario comprobar afirmaciones no muy evidentes o ver cómo funciona, en la práctica lo que fue estudiado teóricamente, esta técnica tiene por objetivos confirmar explicaciones orales o escritas, ilustrar lo que fue expuesto teóricamente, iniciar teóricamente una técnica para evitar errores, propiciar un esquema de acción correcto para la ejecución de una tarea y convencer racionalmente en cuanto a la veracidad de proposiciones abstractas.

### **El Phillips 6x6**

Esta actividad de trabajo de equipo, llamada también, "Técnica de Corrillos", consiste en un intercambio de ideas, en pequeños grupos de seis personas, durante seis minutos de un tema escogido de antemano por un mismo moderador que puede ser el profesor, a través de este diálogo es necesario solucionar un problema propuesto, cada grupo elige su relator, quien además de tomar nota de las conclusiones, se encarga también de conceder la palabra y controlar el tiempo de las intervenciones de sus compañeros, transcurridos los seis minutos, durante los cuales todos los integrantes han

hablado, se reúnen toda la clase con el moderador, y el relator de cada grupo informa sobre la actividad realizada y sobre las conclusiones a las que se ha llegado.

### **Proyectos**

Esta técnica, lleva al alumno a la realización efectiva de una tarea, de una auténtica experiencia en la que está interesado, que demanda de una cadena de actividades organizadas para realizar algo o para solucionar problemas, cuyos resultados tienen que ser concretos, aplicados y comprobados.

Los tipos de proyectos pueden ser: constructivo, cuando se realiza algo concreto; estético, cuando se disfruta del goce de algo, como la música o la pintura; problemático, cuando se resuelve un problema intelectual y de aprendizaje, cuando se adquiere conocimientos, habilidades y destrezas.

### **Proyectos interdisciplinarios**

Un proyecto interdisciplinario, ofrece una visión holística del aprendizaje, que se va contra la fragmentación del conocimiento, rechaza la idea de que una materia es más importante que la otra, todas las disciplinas se ven contextualizadas e impregnadas de conocimientos que tienen que ver con la realidad del mundo actual, considera que lo que se aprende debe ser perdurable y demostrable públicamente a través de actividades y experiencias que valen la pena vivir en la escuela, porque es en ese compartir, donde el alumno aprende sobre el valor del trabajo en equipo, la colaboración y la solidaridad. Los estudiantes escogen un tema de una determinada disciplina y lo desarrollan en las materias que se relacionan con el tema, para lo que es necesario, el trabajo en equipo de estudiantes y maestros.

## **CAPITULO IV**

### **4. La adolescencia**

#### **4.1. Desarrollo en la Adolescencia**

Al hablar de esta etapa se vienen a la mente dichos comunes como, “la edad del burro”, de “la cebra” etc., pero que importante es que cambie nuestra manera de pensar para lograr cambios en la manera de vivir, y esto se logra cuando existen autores que tienen una visión positiva del tema, basada en investigaciones reales que sustentan su visión así:

“Al analizar las imágenes que tenían de sí mismos numerosos adolescentes, el 73% de ellos tenían una imagen positiva, parecían dirigirse a la edad adulta con la integración sana de sus experiencias previas, con confianza en sí mismos y optimismo ante el futuro”. (Santrock, 2006).

Además el autor afirma, que la adolescencia no es una época de rebeldía, no es una etapa turbulenta marcada por el conflicto y las alteraciones en el estado de ánimo, es una etapa de evaluación, de toma de decisiones, de compromiso, de búsqueda de un espacio en el mundo es por esto que necesitan un amplio abanico de oportunidades adecuadas y de apoyo a largo plazo por parte de los adultos.

La adolescencia es una etapa de transición entre la niñez y la edad adulta que es influenciada por factores genéticos, ambientales, sociales y culturales.

La herencia de sus padres, las relaciones familiares, escolares y de amigos influye en su forma de pensar y en su forma de actuar, como también los cambios biológicos y físicos así:

#### **4.1.1. En el área físico- motriz**

Dentro de la adolescencia podemos mencionar tres subestadios: la pubertad (10-13 años), la adolescencia (14-17 años) y la pos adolescencia (17-20 años) aproximadamente.

La pubertad es un período de rápida madurez física que conlleva cambios hormonales y corporales, los factores que influyen en estos cambios son la nutrición, el estado de salud, la herencia y el peso corporal.

En el crecimiento se da aproximadamente dos años antes en las chicas que en los chicos, en la adolescencia se da el último estirón y el definitivo y este depende de la herencia y del medio ambiente, también se produce la osificación generalizada, todos los huesos se osifican menos los de la nariz y las orejas que se conservan como cartílagos.

La influencia del sistema endocrino en la pubertad se basa en la interacción del hipotálamo, la glándula pituitaria y las gónadas. La testosterona juega un papel fundamental en el desarrollo de los varones y se producen las diferencias sexuales secundarias como el crecimiento de los testículos, del pene, de la nuez de Adán, se produce el cambio de voz, el ensanchamiento de los hombros, aumento en la producción de las glándulas sebáceas y se produce la primera eyaculación.

Mientras que el estradiol se acelera en las chicas produciendo las diferencias sexuales secundarias como el ensanchamiento de cadera, el cambio de voz, el crecimiento del busto, la primera menstruación y también se aumenta la producción de las glándulas sebáceas.

Con estos cambios se inicia el funcionamiento de los órganos sexuales y a veces la maduración sexual prematura trae tensión y aunque no siempre el adolescente siente temor, vergüenza, culpabilidad y no aceptación, por lo que los adolescentes muestran gran interés por sus cuerpos y su aspecto personal.

Los adolescentes se encuentran con problemas como el acné que puede ser por factores hereditarios, emocionales o de alimentación, el sobrepeso que se da por la falta de ejercicio físico menospreciando así esta etapa en la que la persona tiene más potencia física, la maduración temprana que puede causar seguridad en sí mismo, o problemas

por creerse más maduro que los demás y llevarle a adelantar procesos juveniles descuidando por ejemplo los estudios, la maduración tardía que puede acarrear timidez.

Los elementos sociales también influyen en la tendencia a la ira y la depresión en los adolescentes (Warren, 1989), el estrés las costumbres alimenticias, la práctica de ejercicio, la actividad sexual, la tensión y la depresión pueden activar o suprimir diversos aspectos del sistema hormonal por lo que se puede concluir que la relación entre las hormonas y el comportamiento es muy compleja. (Rogol, 2004).

El adolescente tiene curiosidad por conocer la sexualidad, pero es importante considerar que el desarrollo y el interés sexual son procesos normales que tienen que ser guiados con sencillez y claridad llevándoles a mirar los factores de riesgo que dan lugar a problemas sexuales como el uso de anticonceptivos, las enfermedades de transmisión sexual y el embarazo en la adolescencia.

En el desarrollo de la identidad sexual es importante el dominio sobre los nuevos sentimientos sexuales y conocer nuevas habilidades de auto regulación y así evitar consecuencias indeseables, esta identidad sexual es influenciada por factores físicos, sociales y culturales considerando las reglas impuestas por las sociedades (Santrock, 2006).

El cerebro del adolescente también sufre transformaciones, la reducción del número de sinapsis continua produciéndose en la adolescencia, además se detectan aumentos bruscos de actividad eléctrica cerebral.

Uno de los descubrimientos recientes en el cerebro del adolescente, está relacionado con los cambios que se producen en las áreas del cerebro responsables de las emociones y de las funciones cognitivas superiores, el cortex pre frontal controla el funcionamiento cognitivo superior, como la toma de decisiones y la amígdala el procesamiento de información sobre las emociones. (Rubia, 2000).

Los trastornos alimenticios, son un gran problema en la adolescencia, como la bulimia que se produce por ansiedad, la persona come en exceso y luego se provoca el vomito y no es problema de metabolismo sino que es cuestión de desahogo emocional y es necesario ayuda externa. (Mazzeo, 2004).

La anorexia es un trastorno alimentario, que busca la delgadez a través de la privación de alimentos y que puede ocasionar la muerte, estas enfermedades nerviosas se dan por una mala desvalorización. El sobrepeso y la obesidad también son problemas de nutrición.

Por esto es importante adquirir hábitos saludables como el consumo de comida baja en grasas y colesterol y la práctica regular de ejercicio físico como también adquirir patrones adecuados de sueño ya que la falta de sueño se asocia con menores niveles de autoestima y mayores niveles de depresión.(Fredriksen,2004).

Existen otros factores que afectan la salud del adolescente como el consumo de drogas, alcohol, tabaco, la violencia, los contactos sexuales sin protección, o la conducción temeraria.

Las tres causas principales de muerte en la adolescencia son los accidentes, el homicidio y el suicidio (Gould, 2001).

#### **4.1.2. En el área intelectual**

Consideraremos la etapa del pensamiento operacional formal de Piaget en el que podemos ver que los adolescentes ya no fundamentan sus pensamientos en las experiencias reales y concretas sino que son capaces de crear situaciones hipotéticas, abstractas y pueden razonar de forma lógica sobre ellas pudiendo resolver problemas con una gran capacidad verbal, tienen también tendencia a plantearse su propio concepto de pensamiento, surgiendo así el pensamiento lleno de idealismo y posibilidades, además piensan de forma más lógica, diseñando planes para resolver problemas y comprobando de forma sistemática las soluciones, adquiriendo así el razonamiento hipotético deductivo (Santrock, 2006).

Ante los problemas los chicos que ya efectúan operaciones formales pueden razonar casi igual que los hombres de ciencia porque han desarrollado el razonamiento científico deductivo: establecen hipótesis, experimentan, controlan variables, registran los efectos y a partir de los resultados obtenidos, establecen las conclusiones de manera sistemática. (Wadsworth, 1991).

Uno de los cambios en el procesamiento de la información es la toma de decisiones sobre el futuro, los amigos, con quien tener una cita, etc. Ya que analizan la situación de diferentes perspectivas, anticipan las consecuencias de las decisiones y plantean la credibilidad de la fuente de información, por lo que los padres y maestros pueden ayudar permitiendo que los chicos participen en actividades adecuadas de toma de decisiones por ejemplo en reuniones familiares.

Otro aspecto es el desarrollo del pensamiento crítico, que se da por el aumento de la velocidad, automatización y capacidad de procesamiento de la información, mayor amplitud e conocimientos en diversas áreas y mayor variedad de estrategias para aplicar o adquirir conocimientos pero este pensamiento no se puede dar si en la niñez no se han desarrollado habilidades elementales como la lecto-escritura o la matemática (Santrock, 2006).

David Elkind (1976) considera que el egocentrismo es la conciencia exagerada de sí mismos que tienen los adolescentes.

El egocentrismo en el adolescente es la incapacidad que tiene para distinguir entre su mundo y el mundo “real”, en él predomina la creencia egocéntrica de que el pensamiento lógico es omnipotente, no comprende que el mundo no siempre sigue el orden lógico que él supone. (Wadsworth, 1991)

#### **4.1.3. El área personal-social**

Se caracteriza por el esfuerzo que hace el adolescente por comprenderse a sí mismo, por los cambios emocionales que está atravesando, por sus relaciones familiares y de amistad con sus pares.

Es importante considerar la relación que existe entre la autoestima del adolescente y la existencia de unas relaciones familiares sanas basadas en el afecto, la comprensión y el respeto mutuos.

Según Freud, los adolescentes están en la etapa genital, en donde se da una lucha entre el placer y el displacer, apareciendo los mecanismos de defensa ya que el yo se ve amenazado y sufre ambivalencia, unas veces actúa como niño y otras como adulto, uno de los ejemplos de los mecanismos de defensa es la regresión en el que regresa a actuar

con conductas infantiles, otro puede ser la evasión, donde tiende a evadir su realidad, su responsabilidad con pensamientos, alcohol, drogas, etc.

Atraviesa por una etapa muy vulnerable del yo porque no sabe si es joven o niño, también aparece el enamoramiento y empieza una lucha entre la atracción con el sexo opuesto y el autocontrol, en la parte sexual tiene información suficiente, sabe cómo hacerlo pero no cómo manejarlo por lo que podemos concluir que el área emocional es la más importante ya que sus problemas no solo se dan por falta de conocimiento sino por falta de autocontrol, falta de límites y relaciones humanas.

Un salir del yo hacia otra persona puede ser positivo si consideramos las cuatro formas de comunicación en armonía: comunicación a nivel intelectual, a nivel emocional, a nivel sexual y a un nivel trascendental, ya que una relación madura necesita de compromiso, lealtad, voluntad y fidelidad.

Como Erikson menciona, toda crisis puede ser considerada como un impulso para seguir adelante, en esta etapa, una crisis de identidad se puede dar porque el adolescente no sabe quién es, ni a donde va, por lo que nos sugiere que debe elegir una ocupación, adoptar valores y vivirlos para logra conductas pro sociales y una identidad sexual satisfactoria.

Es importante considerar la fuerza que tiene el grupo en el desarrollo de la personalidad por lo que es conveniente proporcionar actividades en grupo positivas como deportivas, de aventura o ayuda social.

La relación con los adultos sufre deterioro ya que los rozamientos con sus padres pueden proyectarlos con terceras personas, el conflicto con los padres se hace mayor y puede deberse a una serie de factores como los cambios biológicos de la pubertad, los cambios cognitivos que llevan a un mayor idealismo y razonamiento lógico, las transformaciones sociales centradas en la independencia y en la identidad, los cambios que la madurez produce en los padres, y las expectativas que no cumplen ni los padres ni los adolescentes (Santrock, 2006). Es más probable que se produzca un desarrollo eficaz (Small,1990) cuando los padres muestren interés, cariño y respeto, reconozcan y se adapten al desarrollo cognitivo y socioemocional de sus hijos, mantengan una buena comunicación y utilicen estrategias constructivas para tratar los problemas.

Sullivan afirma que durante esta etapa aumenta la importancia de la intimidad en las amistades, la presión para aceptar las normas de los amigos aumenta.

La cultura también influye notablemente en la adolescencia, ya que el cambio en su aspecto físico le lleva a otros cambios, por ejemplo, como ya dejó de ser niño ahora tiene que trabajar, pero no es seguro que un cambio físico implique un cambio actitudinal, porque puede darse la mente de un niño en el cuerpo de un adulto.

## **2. MARCO METODOLÓGICO**

### **CAPITULO I**

#### **1. El conjunto de los números enteros**

##### **1.1. Importancia del estudio de los números enteros**

El estudio del conjunto de números enteros es de gran importancia en el quehacer permanente de la humanidad.

Los enteros se presentan con mucha frecuencia en diversas actividades del diario vivir, por ejemplo, para medir altitudes, si se considera cero el nivel del mar, los niveles por encima del mar se pueden expresar por números enteros positivos y los niveles por debajo del nivel del mar se pueden expresar por números enteros negativos.

Para señalar el número de plantas de un edificio en un ascensor, utilizamos números positivos para indicar las plantas que están por encima del cero y números negativos para indicar las plantas que están por debajo de cero, es decir, los sótanos o plantas subterráneas; en las variaciones de temperatura, sabemos que cuando el termómetro marca  $0^{\circ}\text{C}$  el agua se congela, luego las temperaturas mayores que  $0^{\circ}\text{C}$ , se indican con números enteros positivos y las menores que  $0^{\circ}\text{C}$  se indican con números enteros negativos.

En los balances financieros, cuando la cantidad adeudada supera a la cantidad poseída, se dice que la empresa está en “números rojos”, esta expresión vendría a representar los números enteros negativos.

Para determinar la entrada y salida de los productos de los comercios; para determinar el aumento o disminución de la velocidad en los medios de transporte; para representar los goles a favor y en contra de los equipos de futbol, entre muchas otras.

Los números enteros son una generalización del conjunto de los números naturales que incluye a los números negativos, estos son el resultado de restar de un número natural otro mayor, además del cero. Al hablar de un número entero se entiende que este no tiene parte decimal, es decir, que representa una cantidad de unidades no divisibles, por ejemplo, personas.

El dominio de las diferentes reglas, leyes de los signos y propiedades correspondientes a cada una de las operaciones con números enteros, como la aplicación de las mismas en problemas concretos de la vida diaria, permitirá al estudiante incursionar fácilmente en el estudio del conjunto de los números racionales, irracionales, reales y por supuesto constituirá el mejor de los cimientos en el estudio venidero del Álgebra.

Uno de los temas que las universidades presentan para las pruebas de admisión, es el conjunto de los números enteros, por lo que es necesario que su aprendizaje sea significativo, funcional y dinámico, desprovisto de la tendencia memorística, debe proyectarse a la formación de personas con espíritu de creatividad, de comunicación, de producción y de progreso, que ayude a desarrollar, estructurar y agilizar de manera positiva el análisis, síntesis, interpretación, etc.

Es imprescindible, entonces, que se diseñen propuestas de aprendizaje prácticas, participativas y reflexivas que permitan una mejor comprensión y dominio de este capítulo, que logren aprendizajes duraderos y de utilidad práctica, tendientes a formar personas competentes para el análisis e interpretación objetiva de la realidad. Por lo que es necesario renovar las formas y medios de los procesos de enseñanza- aprendizaje.

El tratamiento adecuado en el aprendizaje de este capítulo, puede ayudar grandemente en el desarrollo integral del estudiante, ya que al aplicar estrategias interactivas, como por ejemplo una actividad lúdica, se puede observar en un ambiente de satisfacción y diversión su participación activa, llena de atención, esfuerzo, rigor, etc., favoreciendo el desarrollo de los contenidos programáticos, del pensamiento lógico y numérico, de una equilibrada autoestima y de capacidades humanas básicas, como son, el reconocer errores y enmendarlos, asumir responsabilidades, respetar turnos, normas y reglas, entre otras.

## 1.2. Números enteros (Z)

### 1.2.1. Definiciones Básicas

Inicialmente el hombre no representaba las cantidades con números, sino que utilizaba marcas en los árboles, un montón de piedras, nudos en sogas, etc.

De acuerdo a su cultura, desarrolla varias formas de representar las cantidades, la romana, babilónica, maya, etc.

En nuestra vida diaria utilizamos los números naturales al contar las estrellas, nuestras prendas de vestir, el número de compañeros en nuestra clase, etc., es decir que los números naturales me sirven para contabilizar los objetos: 10 autos, 20 ejercicios, 5 gatos, etc.

El conjunto de los números naturales no era suficiente para representar las relaciones entre ganancias y pérdidas o niveles inferiores a cero, fue a partir de esta necesidad que se creó el conjunto de los números enteros, que está formado por los números naturales (o positivos), el cero y los negativos. El cero no es considerado positivo, ni negativo, es NEUTRO.

$$Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$$

$$Z = \{ \dots -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, \dots \}$$

El conjunto de los números enteros simboliza situaciones de la vida real que tienen significados opuestos:

#### **POSITIVO**

Derecha

Arriba

Norte

Ascender

Después

Sobre

#### **NEGATIVO**

izquierda

abajo

sur

descender

antes

bajo

Ganancia	perdida
Verdad	mentira

**Ejemplos:**

2000 años antes de Cristo	-2000 A.C.
Un cobro de \$600	+600
Un pago de \$350	-350
Punto de congelación del agua	0° C
Una temperatura de 10° C bajo cero	-10° C

Los números enteros positivos representan cantidades que son mayores que cero y los números enteros negativos representan cantidades que son menores que cero.



La temperatura es agradable: +18 °C



Hace muchísimo frío: -18 °C

**Representación gráfica en la recta numérica de los números enteros:**

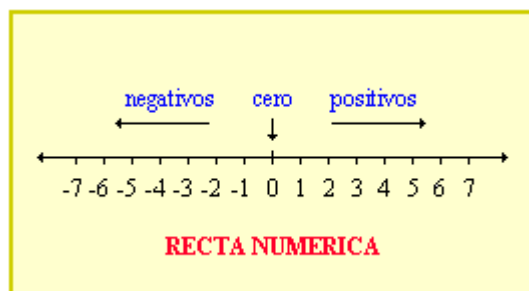


GRÁFICO Nº 8

**Representación en diagrama de Venn:**

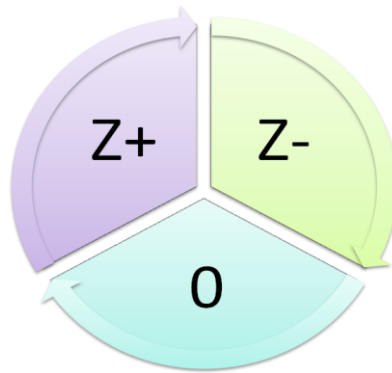


GRÁFICO Nº 9

**Valor absoluto o módulo:**

Valor absoluto de un número entero es la cantidad de unidades que hay entre este y el cero sin importar el signo. Se lo representa así:

$|+5|= 5$ , se lee “el valor absoluto de +5 es 5”.

$|-5|= 5$ , se lee “el valor absoluto de -5 es 5”.

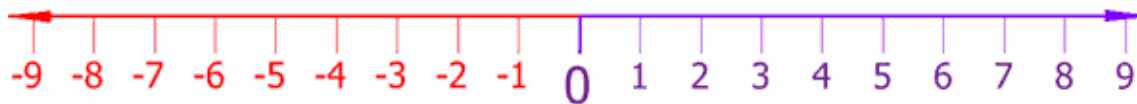


GRÁFICO Nº 10

**Números Opuestos o simétricos:**

Son los que tienen igual valor absoluto pero diferente signo, así:

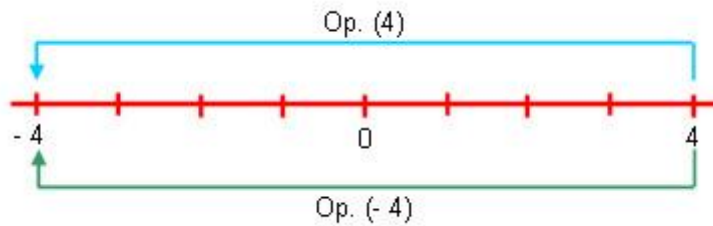


GRÁFICO Nº 11

Como podemos observar el +4 y el -4 se encuentran a igual distancia del cero, pero en sentido opuesto.

Número	Opuesto
5	-5
-25	25
-33	33
143	-143

### 1.2.2. Orden de los números enteros:

En la recta numérica todo número que está a la derecha de otro siempre es mayor y si está a la izquierda es siempre menor.

Por tanto:

- El cero es siempre mayor que todo número negativo y
- Todo número positivo es siempre mayor que cero

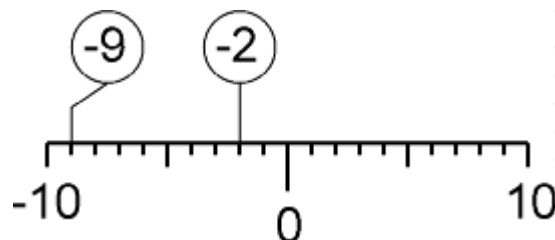


GRÁFICO Nº 12

$-9 < -2$  “-9 es menor que -2” porque está a la izquierda”.

$-2 < 0$  “-2 es menor que 0” porque está a la izquierda”.

$0 < 10$  “0 es menor que 10” porque está a la izquierda”.

$0 > -2$  “0 es mayor que -2” porque está a la derecha”.

$10 > -2$  “10 es mayor que -2” porque está a la derecha”.

$10 > 0$  “10 es mayor que 0” porque está a la derecha”.

### 1.3. Operaciones con números enteros

#### 1.3.1. Suma o adición de enteros:

$$\begin{array}{l} \text{Elementos: } -4 -10 -20 = -34 \rightarrow \text{Suma total} \\ \quad \quad \quad \swarrow \quad \searrow \\ \quad \quad \quad \text{Sumandos} \end{array}$$

**a) Adición de enteros de igual signo:** Se suman los valores absolutos y se conserva el signo de los sumandos, así:

- Nancy recibe \$150 el lunes, \$100 el martes y \$50 el miércoles. En total recibió \$300.

$$\begin{aligned} (+150) + (+100) + (+50) &= \\ 150 + 100 + 50 &= 300 \end{aligned}$$

- Un comerciante pierde \$60 en su primera venta y \$25 en la segunda venta. En total perdió \$85.

$$\begin{aligned} (-60) + (-25) &= \\ -60 - 25 &= -85 \end{aligned}$$

**b) Adición de dos números enteros de diferente signo:** Se restan sus valores absolutos y se conserva el signo del número que tiene mayor valor absoluto, así:

- Soraya compra un televisor en \$650, luego lo vende en \$400. ¿Ha ganado o ha perdido?

$$(-650) + (+400) =$$

$$-650 + 400 = -250$$

∴ Ha perdido \$250.

### 3. Más de dos sumandos que poseen signos diferentes (Polinomio aritmético):

Sumamos todos los positivos, luego sumamos todos los negativos y finalmente sumamos dos enteros de signos diferentes, así:

- Un bus realizó el recorrido Guayaquil – Salinas. Sale del terminal terrestre con 12 pasajeros. En Cerecita se bajan 5 y suben 7, en Progreso bajan 8 y suben 15, en Zapotal suben 9, en Santa Elena bajan 10 y suben 5, en Libertad bajan dos y suben 6. ¿Cuántos pasajeros llegaron a Salinas?

$$+12 -5 +7 -8 +15 +9 -10 +5 -2 +6 =$$

$$+12 +7 +15 +9 +5 +6 = 54$$

$$-5 -8 -10 -2 = -25$$

$$+54 -25 = +29 \quad \therefore 29 \text{ pasajeros llegaron a Salinas.}$$

### Adición de enteros en la recta numérica:

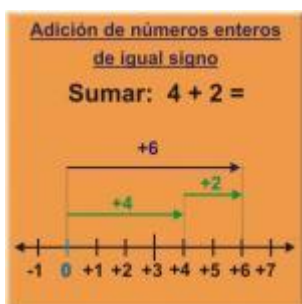


GRÁFICO Nº 13

## Propiedades

➤ **Clausurativa-Univoca:**

La suma de dos números enteros es otro entero único.

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}, a + b = c \in \mathbb{Z}$$

$$-10 + 25 = +15$$

➤ **Conmutativa:**

El orden de los sumandos no altera la suma.

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}, a + b = b + a$$

$$-14 - 7 = -7 - 14$$

$$-21 = -21$$

➤ **Asociativa:**

Al agrupar varios sumandos de diferentes maneras el resultado es el mismo.

$$\forall a, b, c \in \mathbb{Z}, (a + b) + c = a + (b + c)$$

$$-6 - 10 + 8 =$$

$$(-6 - 10) + 8 = -6 + (-10 + 8)$$

$$-16 + 8 = -6 - 2$$

$$-8 = -8$$

➤ **Modulativa o elemento neutro:**

La suma de un entero con el cero tiene como resultado el mismo número Entero.

$$\forall a \in \mathbb{Z}, a + 0 = 0$$

$$-9 + 0 = -9$$

➤ **Del opuesto aditivo:**

La suma de un entero con su opuesto es cero.

$$\forall a \in \mathbb{Z}, a + (-a) = 0$$

$$-25 + 25 = 0$$

➤ **Uniforme:**

Al sumar un mismo número entero a  $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}, a = b \Rightarrow a + c = b + c$

los dos miembros de una igualdad, ésta no se altera.

$$\begin{aligned}8 - 4 &= 4 \\8 - 4 - 5 &= 4 - 5 \\-1 &= -1\end{aligned}$$

➤ **Monotonía:**

Si sumamos un mismo número entero  $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}, a < b \Rightarrow a + c < b + c$

a los dos miembros de una desigualdad, se tiene una desigualdad del mismo sentido.

$$\begin{aligned}3 + 8 - 2 &< 21 + 2 \\3 + 8 - 2 - 5 &< 21 + 2 - 5 \\4 &< 18\end{aligned}$$

### 1.3.2. Resta o sustracción de números enteros:

**Elementos:** De  $-250$  restar  $-100 = -150 \rightarrow$  Diferencia  
                  ↓                  ↓  
                  Minuendo      Sustraendo

Para encontrar la diferencia de dos números enteros se le suma al minuendo el opuesto del sustraendo, así:

➤  $a - b = a + (-b)$

$$\begin{aligned}(-3) - (-5) &= \\-3 + 5 &= 2\end{aligned}$$

es decir, copio el minuendo con su propio signo y al sustraendo le cambio de signo, así:

➤ De  $-60$  restar  $100$

$$-60 - 100 = -160$$

➤ Restar  $-20$  de  $-80$

$$-80 + 20 = -60$$

## Resta de enteros en la recta numérica:



GRÁFICO N° 14

## Propiedades:

### ➤ Clausurativa-Univoca:

La resta de dos números enteros es otro entero único.

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}, a - b = c \in \mathbb{Z}$$

$$(-10) - (-25) =$$

$$-10 + 25 = 15$$

### ➤ Modulativa o elemento neutro:

Si se resta 0 a cualquier entero, la Diferencia es el mismo número.

$$\forall a \in \mathbb{Z}, a - 0 = a$$

$$-9 - 0 = -9$$

### ➤ Uniforme:

Al restar un mismo número entero a los dos miembros de una igualdad, esta no se altera.

$$\forall a, b, c \in \mathbb{Z}, a = b \Rightarrow a - c = b - c$$

$$8 - 4 = 4$$

$$8 - 4 - (-5) = 4 - (-5)$$

$$8 - 4 + 5 = 4 + 5$$

$$9 = 9$$

## 1.3.3. Producto o multiplicación de números enteros:

Elementos:  $(-3) (-10) (-1) = -30 \rightarrow$  Producto

$\swarrow$   
 $\searrow$   
 Factores

Para multiplicar dos números enteros primero multiplicamos los signos, considerando que multiplicación de signos iguales me da (+) y multiplicación de signos diferentes me da (-), y luego multiplicamos sus valores absolutos.

➤ **Ley de los signos:**

$$(+)(+) = +$$

$$(-)(-) = +$$

$$(+)(-) = -$$

$$(-)(+) = -$$

$$(5)(8) = 40$$

$$(-5)(-8) = 40$$

$$(+5)(-8) = -40$$

$$(-5)(+8) = -40$$

**Producto Continuo:**

Cuando en la multiplicación tengo varios factores cuento el número de (-) que haya si es par la respuesta es (+) y si es impar la respuesta es (-), así:

$$(-4)(5)(-1)(100) = 2000$$

$$(-4)(5)(-1)(-100) = -2000$$

**Propiedades:**

➤ **Clausurativa-Univoca:**

El producto de dos o más números enteros es otro número entero.

$$\forall a, b, c \in \mathbb{Z}, a \times b = c \in \mathbb{Z}$$

$$(10)(0)(-25) = 0$$

➤ **Conmutativa:**

El orden de los factores no altera el producto.

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}, a \times b = b \times a$$

$$-14 \times -7 = -7 \times -14$$

$$98 = 98$$

➤ **Asociativa:**

Si agrupamos los factores de diferentes formas, el producto es el mismo.

$$\begin{aligned}\forall a,b,c \in \mathbb{Z}, (axb)xc &= a (bxc) \\ -6 \times -10 \times 8 &= \\ (-6 \times -10) \times 8 &= -6 \times (-10 \times 8) \\ 60 \times 8 &= -6 \times -80 \\ 480 &= 480\end{aligned}$$

➤ **Distributiva de la multiplicación con respecto a la suma:**

El factor se multiplica por cada uno de los términos y luego reducimos.

$$\begin{aligned}\forall a,b,c \in \mathbb{Z}, a(b+c) &= axb + axc \\ (-8)(8 - 5 + 2) &= \\ (-8 \times 8) + (-8 \times -5) + (-8 \times 2) &= \\ -64 + 40 - 16 &= -40\end{aligned}$$

➤ **Modulativa:**

Todo número entero multiplicado por 1 es igual al mismo número.

$$\begin{aligned}\forall a \in \mathbb{Z}, a \times 1 &= a \\ -15 \times 1 &= -15\end{aligned}$$

➤ **Uniforme:**

Si multiplicamos un número entero a cada miembro de la igualdad, resulta otra igualdad.

$$\begin{aligned}\forall a, b, c \in \mathbb{Z}, a = b &\Rightarrow axc = bxc \\ 8 - 4 &= 4 \\ (8 - 4) \times -5 &= 4 \times -5 \\ 4 \times -5 &= 4 \times -5 \\ -20 &= -20\end{aligned}$$

➤ **Factor Común (Inversa de la distributiva):**

Si descomponemos cada uno de los términos y observamos que hay un factor común, lo colocamos fuera de un paréntesis y hacemos que multiplique al resto de los factores con el signo respectivo del término.

$$\begin{aligned}27 + 45 - 99 - 108 &= \\ 9 \times 3 + 9 \times 5 - 9 \times 11 - 9 \times 12 &= \\ 9(3 + 5 - 11 - 12) &= \end{aligned}$$

➤ **Recuerda:**

Todo número entero multiplicado por cero  $(-1000)(0) = 0$   
tiene como producto el 0.

**1.3.4. División o cociente de números enteros:**

$$\begin{array}{ccc} \text{Elementos:} & -300 : -100 = 3 & \text{Cociente} \\ & \downarrow \quad \downarrow & \\ & \text{Dividendo} \quad \text{Divisor} & \end{array}$$

La división es una operación inversa a la multiplicación, para dividir dos números enteros se aplica la ley de los signos considerando que división de signos iguales me da (+) y división de signos diferentes me da (-) y luego se divide sus valores absolutos.

➤ **Ley de los signos:**

$$\begin{array}{ll} (+) : (+) = + & (32) : (8) = 4 \\ (-) : (-) = + & (-32) : (-8) = 4 \\ (+) : (-) = - & (+32) : (-8) = -4 \\ (-) : (+) = - & (-32) : (+8) = -4 \end{array}$$

**Propiedades:**

➤ **Modulativa:**

La división de cualquier número entero  $\forall a \in \mathbb{Z}, a : 1 = a$   
para 1 da el mismo número entero.  $-15 : 1 = -15$

➤ **Distributiva de la suma o de la resta con respecto a la división:**

La división, es distributiva con respecto a la suma y a la resta

$$\forall a, b, c \in \mathbb{Z}, c \neq 0, (a + b) : c = a : c + b : c$$

$$(80 - 50 + 20) : -10 =$$

$$(80 : -10) + (-50 : -10) + (20 : -10) =$$

$$-8 + 5 - 2 = -5$$

➤ **Uniforme:**

Dividiendo los dos miembros de una igualdad para un mismo número entero, se obtiene otra igualdad.

$$\forall a, b, c \in \mathbb{Z}, c \neq 0, a : c = b : c$$

$$8 - 4 = 4$$

$$(8 - 4) : -2 = 4 : -2$$

$$4 : -2 = 4 : -2$$

$$-2 = -2$$

➤ **Recuerda:**

- La división de enteros, no cumple con las propiedades clausurativa, conmutativa ni asociativa.
- La división de cero para cualquier número distinto de cero, es igual a cero.
- La división de cualquier número para cero no se puede efectuar.

### 1.3.5. Supresión de signos de agrupación:

En las operaciones combinadas con suma y resta se usan los signos de agrupación, estos sirven para asociar cantidades y son:

{ } Llaves

[ ] Corchetes

( ) Paréntesis

— Barra o vínculo

- Cuando suprimimos un signo de agrupación precedido del signo (+), las cantidades conservan su signo, así:

$$+{-3 + 8 - 7 + 4} = -3 + 8 - 7 + 4$$

- Cuando suprimimos un signo de agrupación precedido del signo (-), las cantidades cambian de signo, así:

$$-{-3 + 8 - 7 + 4} = +3 - 8 + 7 - 4$$

- Cuando no existe signo (+) ni (-) antes de un signo de agrupación, se entiende que es multiplicación y se aplica la propiedad distributiva, así:

$$\begin{aligned} 2 \{4 - 9 + 5 - 2\} &= \\ 2 \times 4 - 2 \times 9 + 2 \times 5 - 2 \times 2 &= \\ 8 - 18 + 10 - 4 &= -4 \end{aligned}$$

- Cuando suprimimos signos de agrupación dispuestos en jerarquía:  $\{\{(\ )\}\}$ , se empieza de adentro hacia afuera, aplicando la regla de los signos de agrupación que van precedidos por el (+) o (-) y reducimos términos, así:

$$\begin{aligned} 10 - \{+[-5 - (2 - 6) - 7] - 3\} &= \\ 10 - \{+[-5 - 2 + 6 - 7] - 3\} &= \\ 10 - \{-5 - 2 + 6 - 7 - 3\} &= \\ 10 + 5 + 2 - 6 + 7 + 3 &= 21 \end{aligned}$$

### 1.3.6. Potenciación de números enteros:

La potenciación es la que agiliza hacer multiplicaciones sucesivas de un número entero, así:

$$(-5) (-5) (-5) (-5) = (-5)^4 = 625$$

#### Elementos:

$$\begin{array}{c} \text{Exponente} \\ \uparrow \\ (-3)^3 = -27 \quad \rightarrow \text{Potencia} \\ \downarrow \\ \text{Base} \end{array}$$

- El exponente es el número de veces que debe multiplicarse la base por sí misma.

## Exponente Entero:

1)  $a^n = a \times a \times a \times a \dots \times a$ , n veces

2)  $a^0 = 1$

3)  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

## Ejemplos:

$$(-9)^3 = (-9) (-9) (-9) = -729$$

$$(-1000)^0 = 1$$

$$7^{-3} = \frac{1}{7^3} = \frac{1}{343}$$

NOTA: Es conveniente aclarar, que la potencia de un número entero elevado a un exponente entero negativo es un número racional, conocimiento que servirá como puente para el estudio del próximo conjunto de números, el conjunto de números racionales.

## Base Negativa:

Si la base es negativa miro al exponente:

➤ Si es par la respuesta es positiva.

$$(-2)^4 = (-2) (-2) (-2) (-2) = 16$$

➤ Si es impar la respuesta es negativa.

$$(-2)^3 = (-2) (-2) (-2) = -8$$

## Operaciones con potencias:

➤ **Multiplicación de potencias de igual base:**

Se conserva la base y se multiplican los exponentes.

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

$$4^5 \times 4^{-2} = 4^3 = 64$$

➤ **División de potencias de igual base:**

Se conserva la base y se restan los exponentes.

$$a^n : a^m = a^{n-m}$$

$$(-8)^{-4} : (-8)^{-7} =$$

$$(-8)^{-4 - (-7)} =$$

$$(-8)^{-4+7} =$$

$$(-8)^3 = -512$$

➤ **Potencia de una potencia:**

Se conserva la base y se multiplican los Exponentes.

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$(2^3)^2 = 2^6 = 64$$

## Propiedades de la potenciación:

### ➤ Uniforme:

Si a ambos miembros de una igualdad  $\text{Si } a=b \Rightarrow \forall a, b \in \mathbb{Z} \wedge n \in \mathbb{N}, a^n = b^n$

los elevamos a un mismo exponente,

$$3+4 = 7$$

se obtiene otra igualdad.

$$(3+4)^3 = 7^3$$

$$7^3 = 7^3$$

$$343 = 343$$

### ➤ Monotonía:

Si elevamos a un mismo exponente los  $\text{Si } a>b \Rightarrow \forall a, b, n \in \mathbb{N}, a^n > b^n$

dos miembros de una desigualdad de nú-

$$8 > 5$$

meros enteros(+), tenemos como resultado

$$8^2 > 5^2$$

otra desigualdad del mismo sentido

$$64 > 25$$

$\text{Si } a<b \Rightarrow \forall a, b, n \in \mathbb{N}, a^n < b^n$

$$-7 < -3$$

$$(-7^2) > (-3^2)$$

$$49 > 9$$

### ➤ Distributiva:

a) Con respecto a la multiplicación, el

$\forall a, b \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N}, (a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

exponente se distribuye a cada uno

$$(2 \cdot 3)^3 = 2^3 \cdot 3^3$$

de los factores.

$$8 \cdot 27 = 216$$

b) Con respecto a la división, el exponente

$\forall a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0, n \in \mathbb{N}, \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

se distribuye al divisor y al dividendo.

$$(4 : -2)^3 = 4^3 : (-2)^3$$

$$64 : -8 = -8$$

### ➤ Clausurativa:

Esta propiedad se cumple si y solo si el ex -

$\forall a \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N}, a^n \in \mathbb{Z}$

ponente es un número natural.

$$(-4)^3 = -64$$

➤ **Recuerda:**

- El cero elevado al exponente cero no está definido:

$$0^0 \text{ no está definido}$$

- La unidad elevada a cualquier exponente es igual a 1.

$$1^{250} = 1$$

- Todo número entero elevado al exponente 1 es igual al mismo número.

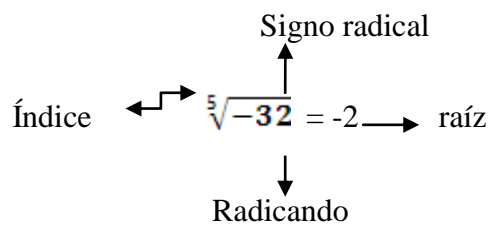
$$(-300)^1 = -300$$

### 1.3.7. Radicación de números enteros:

Es la operación inversa a la potenciación, que facilita las divisiones sucesivas de un entero por otro que permanece constante, así:

$$\left. \begin{array}{l} 64 : 2 = 32 \\ 32 : 2 = 16 \\ 16 : 2 = 8 \\ 8 : 2 = 4 \\ 4 : 2 = 2 \\ 2 : 2 = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \sqrt[6]{64} = 2$$

#### Elementos:



## Reglas de los signos de las raíces:

Cuando en una raíz tengo:

- Índice par y radicando positivo, tengo dos respuestas, una positiva y una negativa, así:

$$\sqrt[2]{25} = \pm 5 \quad \text{porque} \quad 5^2 = 25 \quad \text{y} \quad (-5)^2 = 25$$

- Índice par y radicando negativo, la raíz no existe porque no hay un número entero que multiplicado por sí mismo un número par de veces, de un número negativo.

$$\sqrt{-81} \neq +9 \quad \text{porque} \quad 9 \times 9 \neq -81$$

$$\sqrt{-81} \neq -9 \quad \text{porque} \quad -9 \times -9 \neq -81$$

- Índice impar y radicando positivo, tengo una sola respuesta positiva, así:

$$\sqrt[5]{32} = 2 \quad \text{porque} \quad 2^5 = 32$$

- Índice impar y radicando negativo, tengo una sola respuesta negativa, así:

$$\sqrt[5]{-32} = -2 \quad \text{porque} \quad (-2)^5 = -32$$

## Propiedades:

- **Distributiva con respecto al producto:**  $\forall a, b \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N},$

La raíz se distribuye a cada uno de los factores.

$$\begin{aligned} \sqrt[n]{a \cdot b} &= \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} \\ \sqrt{25 \times 64 \times 49} &= \sqrt{25} \times \sqrt{64} \times \sqrt{49} \\ 5 \times 8 \times 7 &= 280 \end{aligned}$$

➤ **Distributiva con respecto a la división:**

La raíz se distribuye para el dividendo y el divisor.

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N},$$

$$\sqrt[n]{a : b} = \sqrt[n]{a} : \sqrt[n]{b}$$

$$\sqrt{64 : 16} = \sqrt{64} : \sqrt{16}$$

$$8 : 4 = 2$$

➤ **Recolectiva con respecto al producto:**

Es la inversa de la distributiva, cuando tengo igual índice y en multiplicación puedo introducir los factores bajo un mismo signo radical.

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N},$$

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$$

$$\sqrt{5} \times \sqrt{4} \times \sqrt{5} =$$

$$\sqrt{5 \times 4 \times 5} = \sqrt{100} = \pm 10$$

➤ **Recolectiva con respecto a la división:**

Cuando tengo igual índice y en división puedo introducir el dividendo y el divisor dentro de un mismo signo radical.

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N},$$

$$\sqrt[n]{a} : \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a : b}$$

$$\sqrt{50} : \sqrt{2} = \sqrt{50 : 2}$$

$$\sqrt{25} = \pm 5$$

➤ **Raíz de una raíz:**

Se multiplican los índices de las dos raíces.

$$\forall a \in \mathbb{Z}, m, n \in \mathbb{N},$$

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt{mn}{a}$$

$$\sqrt[3]{\sqrt[2]{64}} = \sqrt[3 \times 2]{64} = \sqrt[6]{64} = 2$$

➤ **Raíz de una potencia o potencia de una raíz:**

Se simplifica el exponente de la potencia con el índice de la raíz.

$$\forall a \in \mathbb{Z}, m, n \in \mathbb{N},$$

$$\sqrt[n]{a^{nm}} = (\sqrt[n]{a})^{nm} = a^m$$

$$\sqrt[5]{2^5} = (\sqrt[5]{2})^5 = 2$$

➤ **Uniforme:**

Si a los dos miembros de una igualdad de enteros se les extrae una raíz entera, se obtiene otra igualdad salvo en el caso de tener un índice par y radicando negativo.

$$\forall a, b \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N},$$

$$a = b \Rightarrow \sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{b}$$

$$33 + 3 = 36$$

$$\pm\sqrt{33+3} = \pm\sqrt{36}$$

$$\pm\sqrt{36} = \pm\sqrt{36}$$

$$\pm 6 = \pm 6$$

➤ **Monotonía:**

Si a los dos miembros positivos de una desigualdad se les extrae una raíz entera positiva, se obtiene otra desigualdad del mismo sentido.

$$\forall a, b, n > 1 \in \mathbb{N}, a > b \Rightarrow$$

$$\sqrt[n]{a} > \sqrt[n]{b}$$

$$\sqrt{169} > \sqrt{100}$$

$$13 > 10$$

La p

## CAPITULO II

### 2.1. Análisis y resultados de la Investigación

#### Análisis situacional de la Unidad Educativa

El universo de la presente investigación es el Colegio Particular “Los Ilinizas”, cuyos datos informativos son los siguientes:

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Quito
Parroquia:	Alangasí
Dirección:	Río Coca y Río Santiago Lote N° 48
Teléfono:	2850235
Tipo:	Hispana
Sostenimiento:	Particular
Jornada:	Matutina
Régimen:	Sierra
Por alumnos:	Mixto

La sección primaria de la institución fue creada en Agosto de 1996, con el acuerdo Ministerial N° 95, mientras que la sección secundaria, fue creada en marzo del 2001, mediante el acuerdo N° 0241. El colegio cuenta con un total de 392 estudiantes, de los cuales 218 son estudiantes de la sección secundaria, a él acuden alumnos y alumnas de su entorno inmediato, como son los sectores de Alangasí, El Tingo, Conocoto, Sangolquí y Quito. Los estudiantes provienen de hogares de niveles socio-económicos medio y medio-alto.

Revisado el análisis situacional de la institución, se destaca como debilidad importante, el bajo rendimiento de los estudiantes de la sección primaria, en la asignatura correspondiente a Matemática, por lo que la Sra. Directora de dicha sección, manifiesta que los niños aprenden por el momento, más su aprendizaje no es significativo, también expresa que los niños son tardos en los cálculos, exponiendo que la causa de estos comportamientos, son la falta de atención y concentración, la sobreprotección de los padres, la falta de hábitos de trabajo en casa, el uso inadecuado de los juegos electrónicos, televisión, internet entre otros.

Mientras que en la sección secundaria, el FODA presentado en el Ministerio de Educación, que rige desde septiembre del 2006 hasta agosto del 2010, expresa como debilidad, la falta de actualización docente en estrategias didácticas, de ahí que, creo necesaria, la utilización de estrategias didácticas interactivas, no solamente para lograr aprendizajes significativos, sino también para desarrollar competencias en los estudiantes. Por lo que la presente investigación pretende aportar con una parte de la solución, al proponer estrategias didácticas interactivas EDI que desarrollen competencias matemáticas en los estudiantes del octavo año de Educación Básica del plantel, en el tema que corresponde al conjunto de los números enteros en el primer trimestre del año lectivo 2009-2010.

### **Enfoque de la Investigación**

El presente trabajo de investigación, se efectuó con el fundamento del paradigma epistemológico crítico-propositivo, en vista de que no se pretendió solo llegar a la interpretación y comprensión de la realidad, sino que se avanzó a la formulación de alternativas que contribuyan a la solución del problema, para mejorar la calidad de la educación matemática de los alumnos y alumnas de octavo año de Educación Básica del Colegio “Los Ilinizas”.

Se adoptó la modalidad de la investigación experiencial en grupo único, para probar la eficacia de las estrategias didácticas interactivas orientadas al mejoramiento del aprendizaje de la matemática en términos de competencias.

Para elaborar el proyecto inicialmente se efectuó una investigación exploratoria tendiente a obtener datos sobre el tema de estudio. Con ellos se pudo plantear y formular el problema de investigación con una mayor objetividad y precisión.

Se aplicó la investigación bibliográfica y documental para recolectar la información científica sobre el tema de estudio, mediante la aplicación de la técnica del fichaje y registro de evidencias.

El proceso de observación se efectuó en el aula, durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, con la aplicación de las estrategias didácticas interactivas propuestas, tomando como unidades de competencia cada tema de la unidad didáctica.

Como las EDI se aplicaron dentro de las actividades cotidianas de enseñanza-aprendizaje y sus resultados fueron evaluados dentro del mismo proceso, se dio lugar a una investigación didáctica experiencial, que permitió una selección de estrategias idóneas en las que se pudo observar su funcionalidad, su operatividad en los resultados obtenidos en el rendimiento en términos de aprendizaje por competencias en el área de la matemática.

### **Recolección de la información**

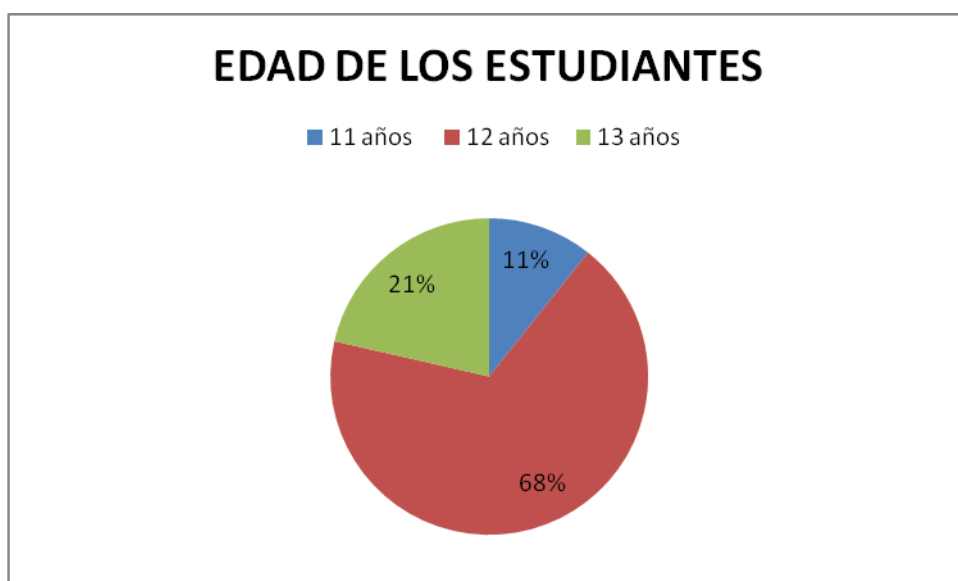
- La población a investigar es de 28 estudiantes del octavo año de Educación Básica.
- El proceso de investigación se inició con la prueba de diagnóstico, en la que se obtuvo como promedio, una nota correspondiente a regular e insuficiente.
- Se aplicó una encuesta que tenía como propósito, conocer la influencia del trabajo colaborativo e interactivo en el aprendizaje de la matemática, como la disposición de los estudiantes hacia la materia.
- En el transcurso del primer trimestre, se utilizan estrategias didácticas interactivas para desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes,
- Al final del primer trimestre, se obtienen las calificaciones en Matemática, y se realiza un análisis comparativo de las mismas con las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba de diagnóstico.

## DATOS GENERALES:

1.- Edad de los estudiantes:

**TABLA N° 1**

11 años	3
12 años	19
13 años	6
Total	28

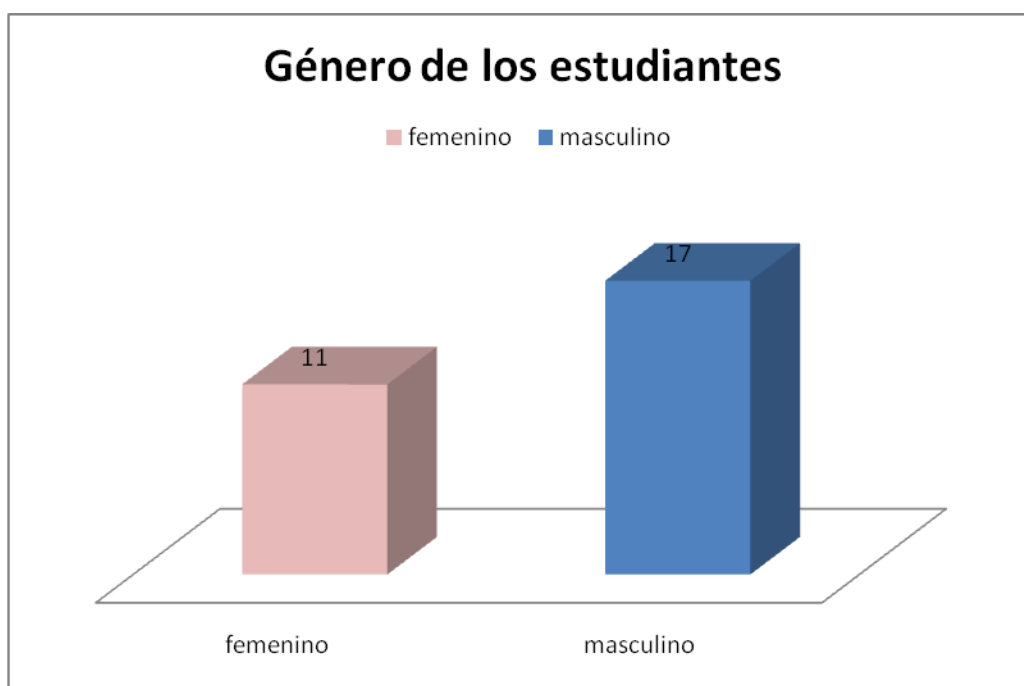


**CUADRO N° 1**

2.- Estudiantes por género:

**TABLA N° 2**

Género	N° Estudiantes
Femenino	11
Masculino	17
Total	28



**CUADRO N° 2**

## PRUEBA DE DIAGNÓSTICO:

**COLEGIO PARTICULAR “LOS ILINIZAS”**  
**PRUEBA DE MATEMÁTICA**  
8vo año de Educación Básica

NOMBRE: ..... FECHA: .....

**INSTRUCCIONES:** Realice su prueba con orden y claridad. Los conocimientos demostrados en esta prueba constituyen la base para que usted pueda continuar con su aprendizaje en el octavo año de Básica. Que le vaya bien.

### I Complete los siguientes enunciados:

1. En una fracción, el elemento que me indica las partes en que se ha dividido la unidad se denomina.....
2. Los números que tienen solo dos divisores, para sí mismos y para la unidad, como 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, etc. se denominan.....
3. Divisor es un número que está contenido exactamente en otro, por lo tanto, los divisores de 20 son.....
4. El 25% de 200 es.....
5. La multiplicación cumple con la propiedad ..... que expresa: “El orden de los factores no altera el producto”.
6. El criterio de divisibilidad del 6, dice que un número es divisible para 6, cuando es par y cuando sumadas sus cifras da múltiplo de 3, por lo tanto dos ejemplos de números que cumplan este criterio son.....
7. La fracción  $\frac{36}{48}$ , reducida a su mínima expresión es .....
8. José corrió la carrera de vallas en 58.7 segundos. Marcos tardó 0.8 segundos más. Por lo que el tiempo de Marcos fue.....
9. Cada semana se imprimen 20 000 ejemplares del periódico del pueblo. Los periódicos se atan en paquetes de 50. El número de paquetes que hay es.....

10. La gráfica de la fracción  $\frac{9}{4}$  es .....

**II Resuelva los siguientes ejercicios:**

11. Realice las siguientes operaciones y escriba sus elementos.

$234\ 567 + 52\ 007 + 4\ 591 =$  elementos: .....

.....

$345\ 621 - 42\ 109 =$  elementos: .....

.....

.....

12. Docena y media de libros cuesta \$ 90. ¿Cuánto cuesta un libro?

13. Divida 450 para 90 y la respuesta multiplíquela por 79.

14. Encuentre el resultado de sumar 25,38 con 150,167 y multiplique su respuesta por 0,17.

15. Encuentre el resultado de:

a)  $\frac{3}{5} + 2\frac{1}{4} =$

b)  $14 \times \frac{2}{5} \times \frac{5}{7}$

## ENCUESTA:

La presente encuesta tiene como objetivo, conocer cómo influye el trabajo colaborativo e interactivo, en el aprendizaje de la Matemática y su disposición hacia la materia. Por lo que requerimos su sinceridad al contestar las preguntas. Los datos emitidos, tendrán absoluta reserva.

### Instrucciones:

Conteste las siguientes preguntas, señalando con una X, solo una alternativa de las siguientes respuestas:

- 1) Cuando interactúa en el aprendizaje con sus compañeros, usted aprende
  - a) Excelentemente ( )
  - b) Medianamente ( )
  - c) Poco ( )
  - d) Nada ( )
  
- 2) Cuando trabaja en grupo le gusta participar
  - a) Mucho ( )
  - b) Medianamente ( )
  - c) Poco ( )
  - d) Nada ( )
  
- 3) El aprendizaje interactuando en grupo, considera
  - a) Muy importante ( )
  - b) Medianamente importante ( )
  - c) Poco importante ( )
  - d) Nada importante ( )
  
- 4) ¿Cuándo trabaja en grupo, valora el criterio de sus compañeros?
  - a) Mucho ( )
  - b) Medianamente ( )
  - c) Poco ( )
  - d) Nada ( )
  
- 5) ¿Cuándo trabaja en grupo, sus opiniones son valoradas por sus compañeros?
  - a) Mucho ( )
  - b) Medianamente ( )
  - c) Poco ( )
  - d) Nada ( )
  
- 6) ¿Cuándo trabaja en grupo, respeta las normas, los tiempos y los turnos establecidos?
  - a) Siempre ( )
  - b) Ocasionalmente ( )
  - c) Nunca ( )

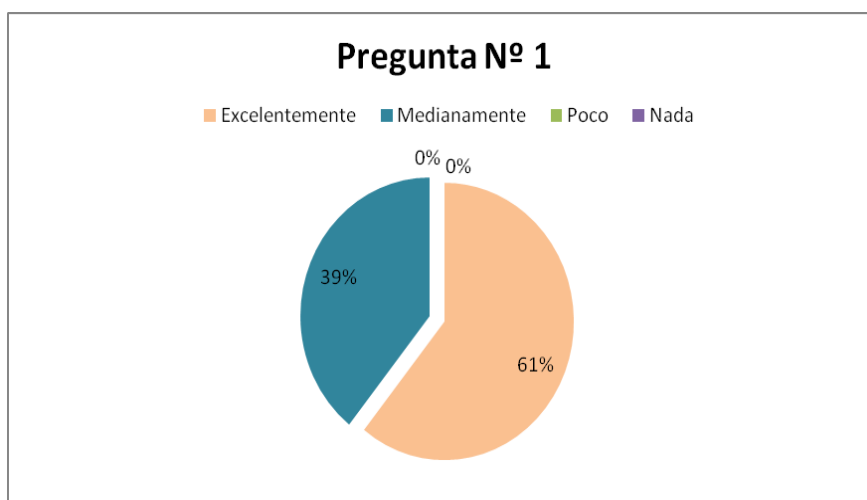
- 7) Aprender Matemática para Ud. es
- a) Muy importante ( )
  - b) Medianamente importante ( )
  - c) Poco importante ( )
  - d) Nada importante ( )
- 8) ¿Le gusta estudiar Matemática?
- a) Mucho ( )
  - b) Medianamente ( )
  - c) Poco ( )
  - d) Nada ( )
- 9) Escriba en orden de preferencia, las siguientes asignaturas
- a) CCSS 1) \_\_\_\_\_
  - b) Lenguaje 2) \_\_\_\_\_
  - c) Matemática 3) \_\_\_\_\_
  - d) CCNN 4) \_\_\_\_\_
- 10) Los problemas matemáticos los resuelve
- a) Con mucha facilidad ( )
  - b) Con mediana facilidad ( )
  - c) Con dificultad ( )
  - d) No los resuelves ( )

### Análisis de Resultados:

- 1) Cuando interactúa en el aprendizaje con sus compañeros, usted aprende

**TABLA N° 3**

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Excelentemente	17	61%
Medianamente	11	39%
Poco	0	0%
Nada	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



**CUADRO N° 3**

**Fuente:**

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

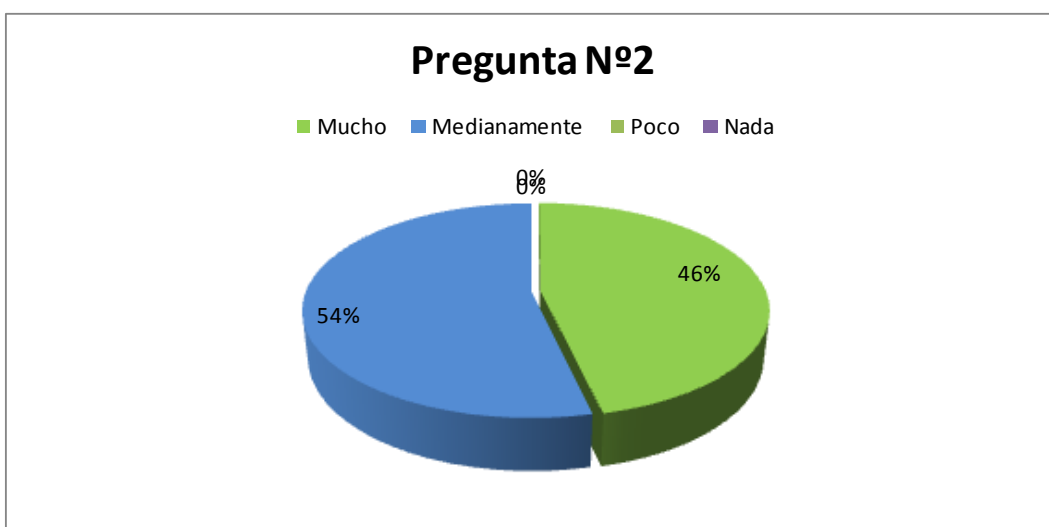
**Interpretación:**

La respuesta a esta pregunta, denota que los estudiantes aprenden de mejor manera cuando interactúan entre ellos, por lo que las actividades interactivas pueden ser utilizadas como una herramienta de motivación, para despertar en ellos el gusto por la matemática.

2) Cuando trabaja en grupo le gusta participar

TABLA N° 4

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	13	46%
Medianamente	15	54%
Poco	0	0%
Nada	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



CUADRO N° 4

**Fuente:**

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

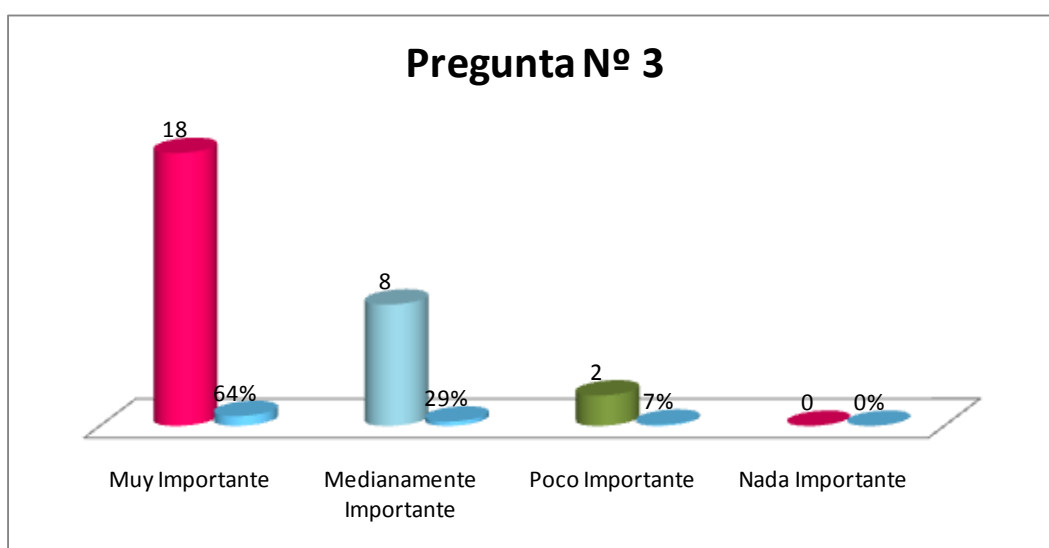
**Interpretación:**

La respuesta de los estudiantes muestra que hace falta una verdadera motivación, acorde a sus características, para despertar el entusiasmo por el trabajo en equipo.

3) El aprendizaje interactuando en grupo, considera

TABLA N° 5

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Muy Importante	18	64%
Medianamente Importante	8	29%
Poco Importante	2	7%
Nada Importante	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



CUADRO N° 5

**Fuente:**

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

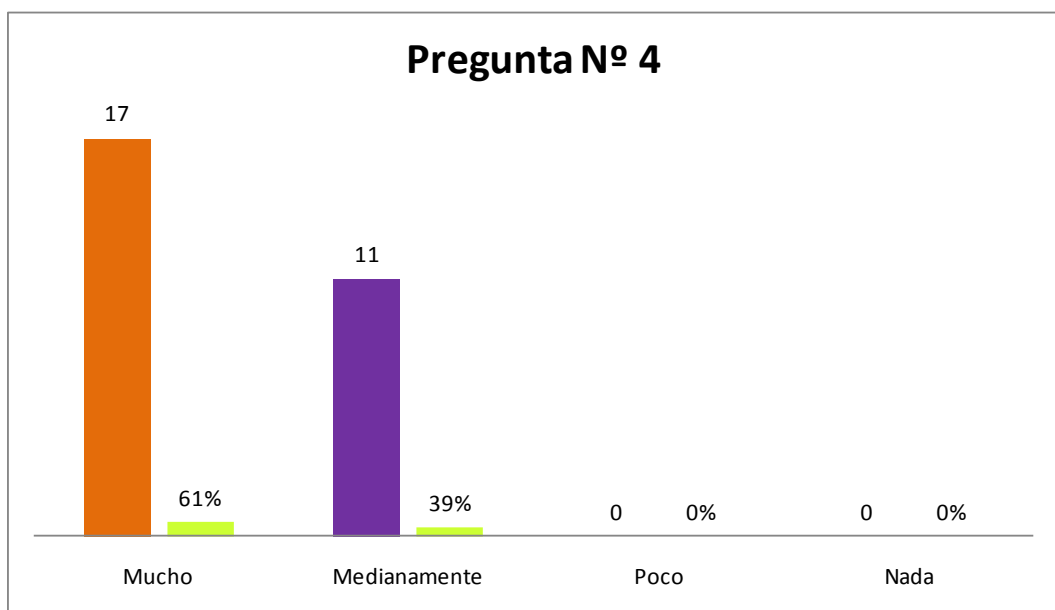
**Interpretación:**

Los estudiantes consideran muy importante, el interactuar en el aprendizaje, ya que en el trabajo grupal, logran un aprendizaje significativo.

4) ¿Cuándo trabaja en grupo, valora el criterio de sus compañeros?

TABLA N° 6

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
<b>Mucho</b>	17	61%
<b>Medianamente</b>	11	39%
<b>Poco</b>	0	0%
<b>Nada</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



CUADRO N° 6

**Fuente:**

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

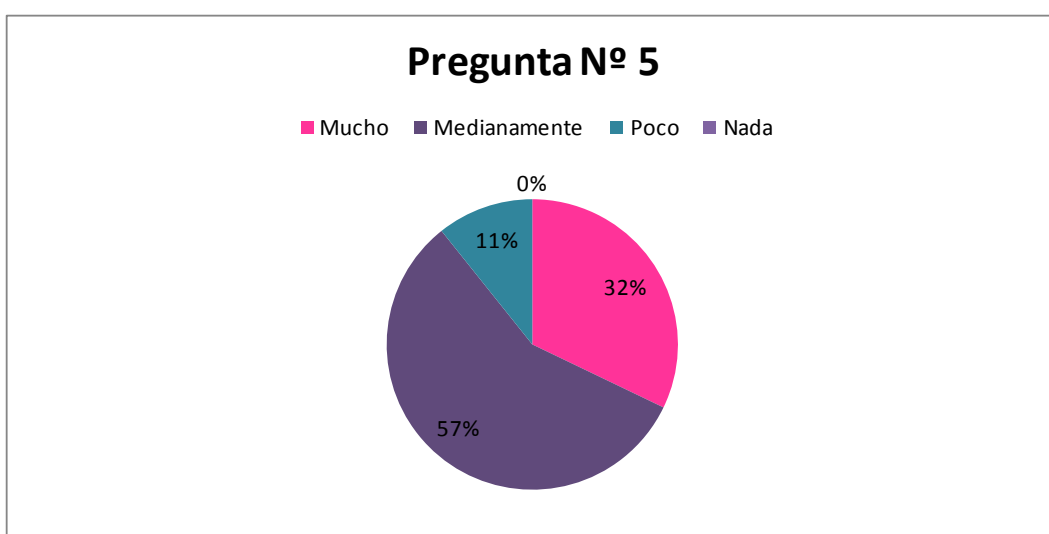
**Interpretación:**

Se manifiesta en el 61%, que los estudiantes, aprecian el criterio de los integrantes del grupo, ya que estos pueden aportar positivamente en la toma de decisiones.

5. ¿Cuándo trabaja en grupo, sus opiniones son valoradas por sus compañeros?

**TABLA N° 7**

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
<b>Mucho</b>	9	32%
<b>Medianamente</b>	16	57%
<b>Poco</b>	3	11%
<b>Nada</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



**CUADRO N° 7**

**Fuente:**

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

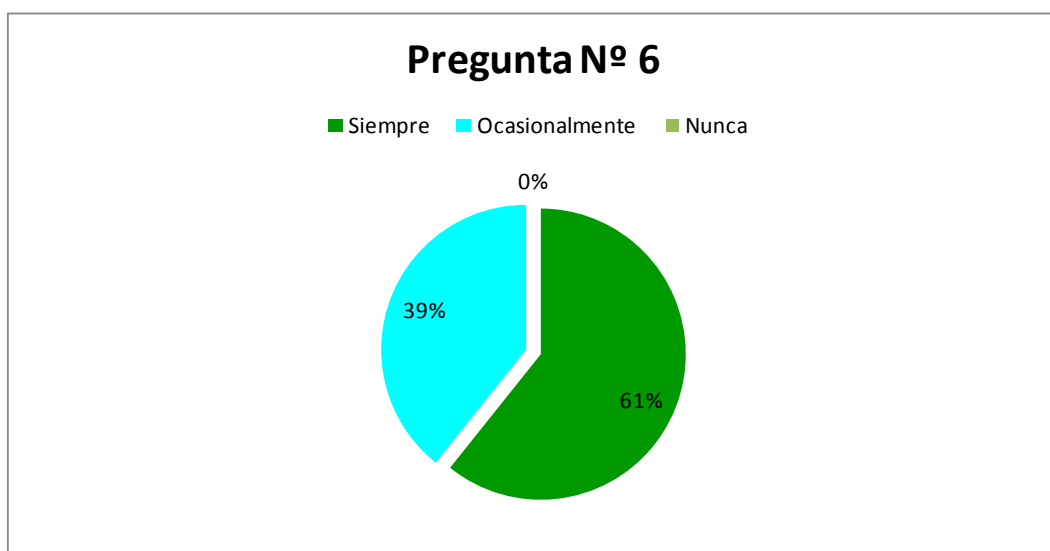
**Interpretación:**

La respuesta del 57%, con la opción medianamente, nos indica que los adolescentes no tienen problema en valorar a otros, pero les cuesta dar valor a sus propias opiniones.

6. ¿Cuándo trabaja en grupo, respeta las normas, los tiempos y los turnos establecidos?

**TABLA N° 8**

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	17	61%
Ocasionalmente	11	39%
Nunca	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



**CUADRO N° 8**

**Fuente:**

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

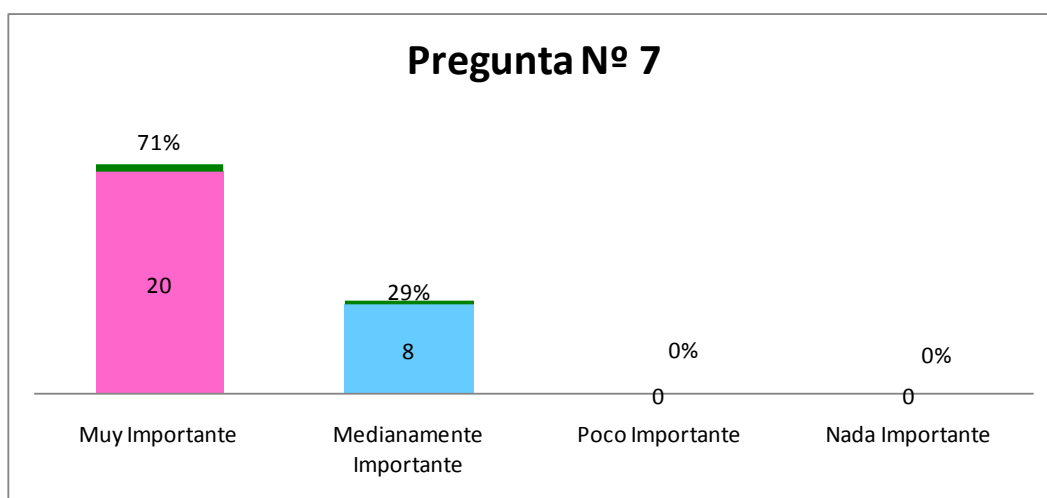
**Interpretación:**

Esta respuesta ratifica que en la edad que corresponde al 8° año de básica, es fundamental reforzar su autoestima, en el sentido de que así como valoramos a otros, tenemos que valorarnos a nosotros mismos.

## 7. Aprender Matemática para Ud. Es

TABLA N° 9

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Muy Importante	20	71%
Medianamente Importante	8	29%
Poco Importante	0	0%
Nada Importante	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



CUADRO N° 9

### Fuente:

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

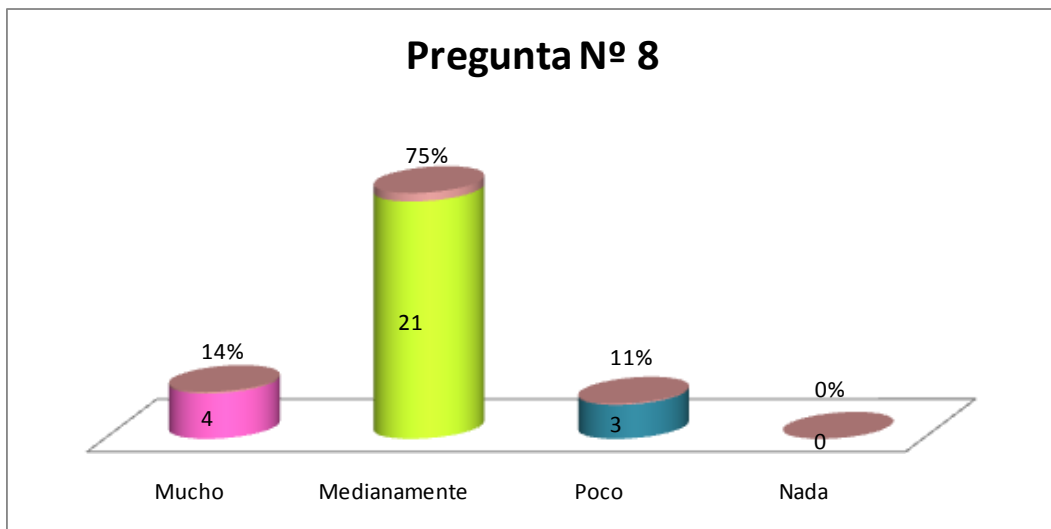
### Interpretación:

A los estudiantes les parece muy importante el estudio de la matemática, esta respuesta constituye un aporte positivo para el trabajo del docente, ya que hay una predisposición para su aprendizaje.

8. ¿Le gusta estudiar Matemática?

TABLA N° 10

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	4	14%
Medianamente	21	75%
Poco	3	11%
Nada	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



CUADRO N° 10

**Fuente:**

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

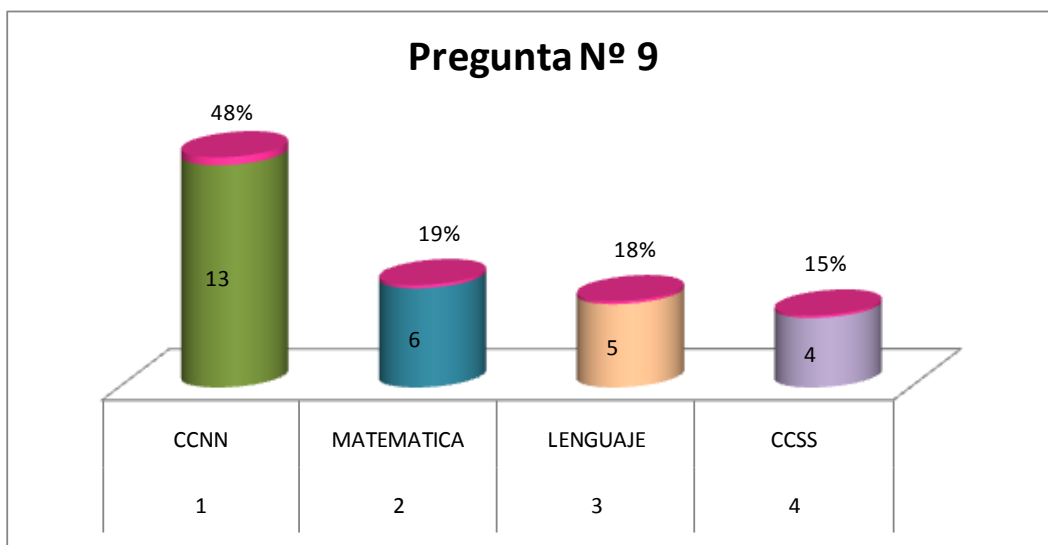
**Interpretación:**

La respuesta de esta pregunta nos da una información más real de la apreciación personal hacia estudiar la matemática con agrado.

**9. Escriba en orden de preferencia, las siguientes asignaturas**

**TABLA N° 11**

LUGAR	Opciones	Estudiantes	Porcentaje
1	CCNN	13	48%
2	MATEMATICA	6	19%
3	LENGUAJE	5	18%
4	CCSS	4	15%
	<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



**CUADRO N° 11**

**Fuente:**

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

**Interpretación:**

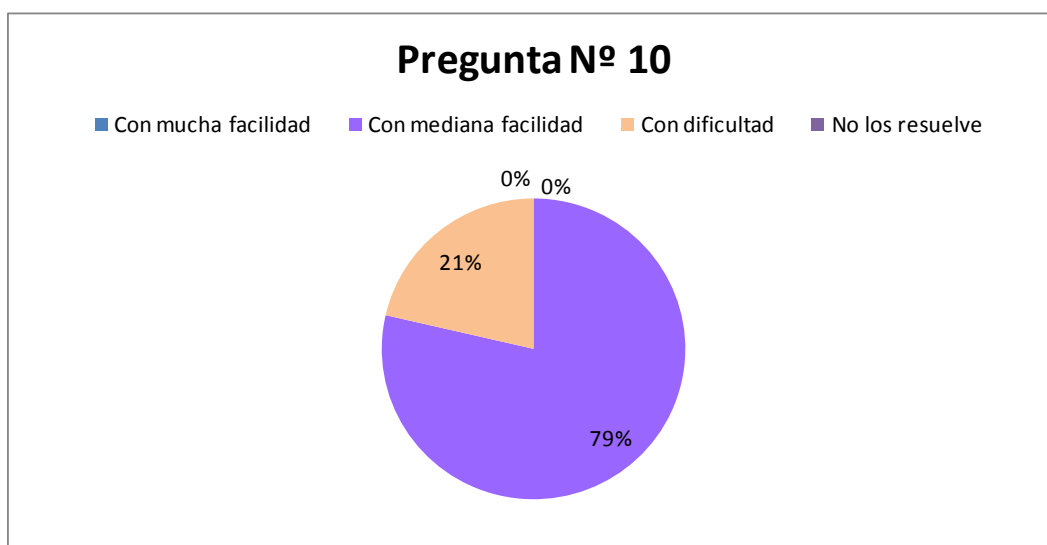
Sin lugar a duda la asignatura correspondiente a Ciencias Naturales ocupa el lugar de preferencia, ya que es una materia que exige trabajo experimental, activo y participativo en el que los estudiantes interactúan constantemente.

De la misma manera el aprendizaje de la matemática, podría alcanzar esta preferencia si se lo lleva con similares características.

## 10. Los problemas matemáticos los resuelve

TABLA N° 12

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Con mucha facilidad	0	0%
Con mediana facilidad	22	79%
Con dificultad	6	21%
No los resuelve	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



CUADRO N° 12

### Fuente:

Encuesta realizada a los estudiantes de 8° año del Colegio “Los Ilinizas”

### Interpretación:

Como consecuencia, de que la matemática no ocupa el primer lugar de preferencia, los estudiantes muestran un condicionamiento que les impide resolver los problemas con facilidad.

## RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

A lo largo del trimestre, se aplicaron las estrategias didácticas interactivas como complemento del proceso enseñanza-aprendizaje, para desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes con las siguientes actividades: tarjetas express, crucigramas, fichas de actividades cooperativas, taller de producción de conocimientos, etc.

La evaluación del aprendizaje correspondiente al primer trimestre, muestra que los estudiantes desarrollaron competencias matemáticas a través de la utilización de las estrategias didácticas interactivas, como también se observó, que se despertó en ellos, una buena disposición hacia el aprendizaje de la Matemática, ya que en las actividades realizadas tuvieron que pensar, razonar, argumentar, comunicar tanto en forma oral como escrita asuntos con contenido matemático, trabajar con modelos matemáticos, representar, plantear y resolver problemas, utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas, como utilizar diversas ayudas y herramientas, incluyendo las tecnologías de la información y las comunicaciones TICS.

Además, a través de las EDI los estudiantes desarrollaron competencias socio-emocionales, que les capacitó para una mejor comunicación, para fortalecer el trabajo en equipo y el liderazgo, para promover la toma de decisiones y estimular una actitud positiva al enfrentar, entender y resolver problemas simples y complejos de la vida cotidiana.

Según el artículo 303 de la ley de educación:

La escala de calificaciones será de 1 a 20 y tendrá las siguientes equivalencias:

**TABLA N° 13**

<b>Calificación</b>	<b>Equivalencia</b>
20 -19	Sobresaliente S
18 – 16	Muy Buena MB
15 – 14	Buena B
13 – 12	Regular R
11 o menos	Insuficiente I

La evaluación del aprendizaje, en el primer trimestre, correspondiente a la asignatura de Matemática está representada en el siguiente cuadro de calificaciones:

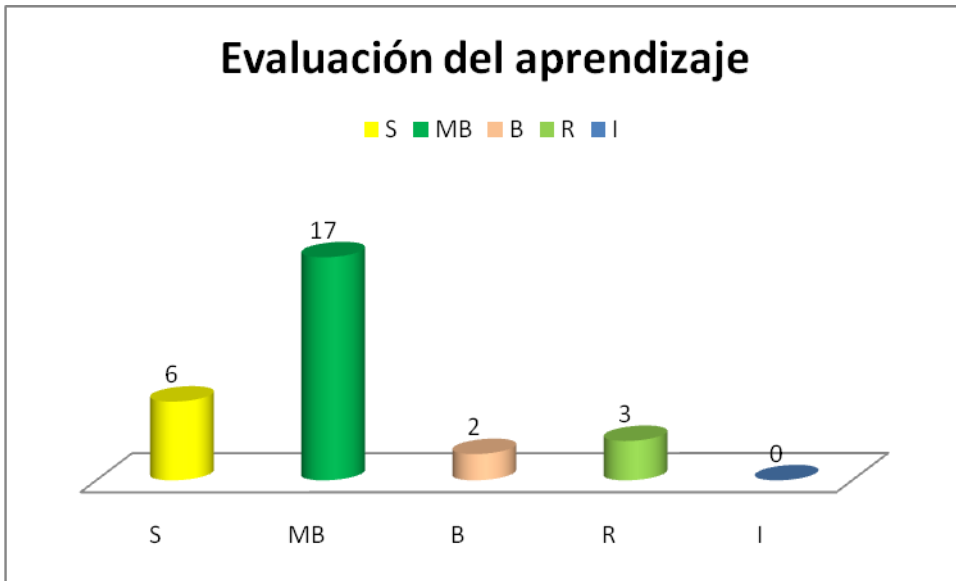
**TABLA N° 14**

N°	NÓMINA	PROMEDIO
1	Amores Estefanía	19
2	Arteaga Daniela	16
3	Balarezo Pamela	16
4	Cadena Sebastián	13
5	Carlosama Daniel	20
6	Carrillo Daniela	18
7	Cevallos Ricardo	17
8	Chaves Doménica	17
9	Delgado Maite	12
10	Erazo Nicole	20
11	Gavela Juan David	17
12	Gross José	20
13	Leguísamo Gabriel	16
14	Mendoza Víctor	19
15	Molina Alejandro	17
16	Miño Diego	15
17	Orbe Erick	16
18	Ortiz Dominik	16
19	Paz Pablo	18
20	Pazmiño José David	17
21	Pérez Gabriela	14
22	Ramos Alexander	17

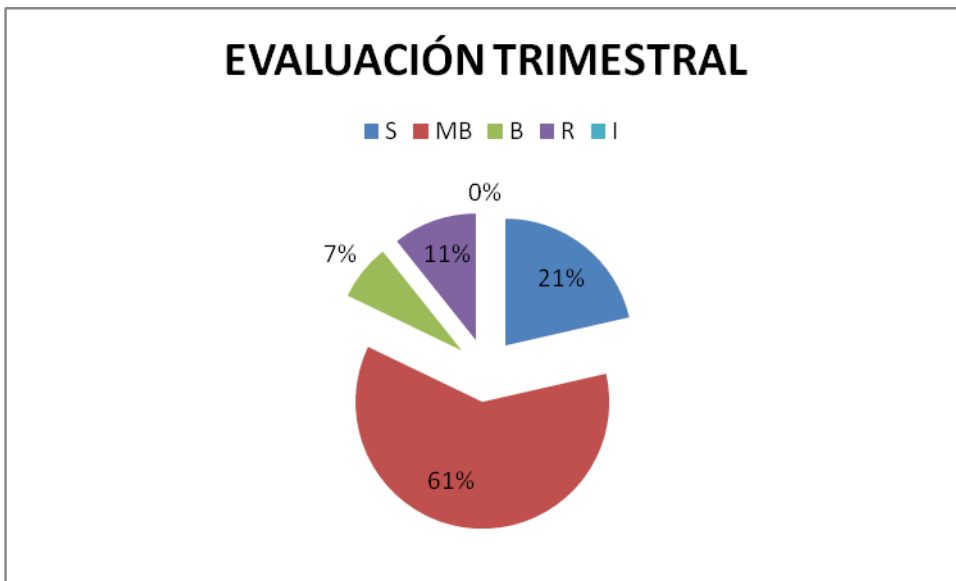
23	Rodríguez Camila	16
24	Sáenz Mónica	20
25	Tapia Sebastián	13
26	Valdivieso David	18
27	Vega David	18
28	Yepez Bryan	16
	Media Aritmética	16,82 MB

**TABLA N° 15**

<b>Calificación</b>	<b>N° Alumnos</b>	<b>Porcentaje</b>
Sobresaliente	6	21%
Muy buena	17	61%
Buena	2	7%
Regular	3	11%
Insuficiente	0	0%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>



**CUADRO N° 13**



**CUADRO N° 14**

## CONCLUSIONES:

- Una vez analizados los resultados, podemos concluir que un porcentaje de 82% de los estudiantes ha superado la calificación de buena, logrando el 21% un promedio de sobresaliente y el 61% un promedio de muy buena, lo que muestra la eficacia de la aplicación de las E.D. I.
- En base a los resultados, se concluye que la aplicación de estrategias didácticas interactivas, influye eficazmente en el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos y alumnas del octavo año de educación básica.
- También se observa que el 7% de los estudiantes alcanzó una calificación de buena, mientras que el 11% obtuvo regular, lo que muestra que con mayor esfuerzo y dedicación este grupo de estudiantes puede superarse, consiguiendo el éxito de sus compañeros.
- Es importante señalar que los resultados muestran el éxito de la presente investigación, ya que ningún estudiante tiene una calificación de insuficiente, en contraste con el promedio de la prueba de diagnóstico que fluctuaba entre regular e insuficiente.

## 2.2. PROPUESTA

ESTRATEGIA: "El poder de la disciplina"

TEMA: Adición y sustracción de enteros

VOCABULARIO:

- Orden: Organización y disposición de los elementos de un conjunto en función de una determinada norma.
- Exacto: medido, calculado o expresado con todo rigor.

OBJETIVO:

Seguir instrucciones coherentes y concretas, mediante la resolución de sumas y restas con enteros, para realizar los diferentes procesos con orden y exactitud.

INSTRUCCIONES:

1. Escriba los sinónimos de ORDEN.....y de EXACTO..... (2p)
2. En la siguiente frase, encuentre el valor de cada letra, de acuerdo al número de veces que se repite. (2p)

"CON ORDEN Y DISCIPLINA SE HACEN MUCHO MÁS FÁCILES LAS COSAS"

C=      O=      N=      R=      D=      E=      Y=      I=  
S=      P=      L=      A=      H=      M=      U=      F=

3. Con estos valores encuentre el resultado de las siguientes expresiones: (4p)
  - a)  $C+R-N+S-U-A$
  - b)  $-O-D-F-P-S$
  - c)  $N+M-A+L-P-H$
  - d)  $(E-Y+I) - (L-S+D)$
4. Explique con sus palabras, el mensaje que le da esta frase. (2p)  
.....  
.....  
.....
5. Una vez que haya recibido su trabajo calificado, escriba las razones por las que obtuvo esa calificación.(autoevaluación)  
.....  
.....  
.....

SOLUCIÓN ESTRATEGIA: “El poder de la disciplina”

1. Orden: Disciplina, organización.

Exacto: Preciso, correcto.

2. “CON ORDEN Y DISCIPLINA SE HACEN MUCHO MÁS FÁCILES LAS COSAS”

C= 6      O= 4      N= 4      R= 1      D= 2      E= 4      Y= 1      I= 4

S= 7      P= 1      L= 3      A= 6      H= 2      M= 2      U= 1      F= 1

3. a) C+R-N+S-U-A =

$$6+1-4+7-1-6 = 3$$

b) -O-D-F-P-S =

$$-4-2-1-1-7 = -15$$

c) N+M-A+L-P-H =

$$4+2-6+3-1-2 = 0$$

d) (E-Y+I) - (L-S+D) =

$$(4-1+4) - (3-7+2) =$$

$$(7) - (-2) =$$

$$7+2 = 9$$

4. Comente su respuesta con 3 de sus compañeros o compañeras y escriba una conclusión general.

.....  
.....  
.....

5. Escriba dos estrategias a realizar, para enmendar los errores cometidos en esta actividad.

.....  
.....

ESTRATEGIA: “La concentración en acción”

TEMA: Producto de Enteros

VOCABULARIO:

- Atender: Aplicar los sentidos y la inteligencia a la percepción de algo: atender a las explicaciones
- Concentrarse: Fijar la atención con intensidad.

OBJETIVO:

Valorar la atención y la concentración mediante la multiplicación de números enteros, para lograr el éxito en el desempeño en una tarea.

INSTRUCCIONES:

1.- Escriba los sinónimos de:

ATENCIÓN..... CONCENTRACIÓN.....

2.- En la siguiente frase, encuentre el valor de cada letra, de acuerdo al número de veces que se repite. (2p)

“EL MEJOR REGALO QUE PODEMOS DARLE A OTRA PERSONA ES NUESTRA ATENCIÓN ÍNTEGRA”

E=      L=      M=      J=      O=      R=      G=      A=      Q=  
U=      P=      D=      S=      T=      N=      C=      I=

3.- Con estos valores encuentre el resultado de las siguientes expresiones: (4p)

a)  $R-2Q+3P-E$

b)  $2U-10(-C)+8(-L)+A$

c)  $(-M-J) (O+L) (T-D)$

d)  $-N (S+G-A)$

4.- ¿Cómo aplicaría este mensaje en su vida diaria? (2p)

.....  
.....  
.....

5.- Una vez que haya recibido su trabajo calificado, escriba las razones por las que obtuvo esa calificación. (Autoevaluación)

.....  
.....  
.....

SOLUCIÓN ESTRATEGIA: “La concentración en acción”

1. Atención: cuidado, interés, esmero.

Concentrar (se): reunir, juntar, centralizar.

2. “EL MEJOR REGALO QUE PODEMOS DARLE A OTRA PERSONA ES NUESTRA ATENCIÓN INTEGRAL”

E=11      L=3      M=2      J=1      O=7      R=7      G=2      A=8      Q=1  
U=2      P=2      D=2      S=4      T=4      N=5      C=1      I=2

3. a)  $R-2Q+3P-E=$

$$7-2(1)+3(2)-11=$$

$$7-2+6-11= 0$$

- b)  $2U-10(-C)+8(-L)+A=$

$$2(2)-10(-1)+8(-3)+8=$$

$$4+10-24+8= 2$$

- c)  $(-M-J)(O+L)(T-D)=$

$$(-2-1)(7+3)(4-2)=$$

$$(-3)(10)(2)= -60$$

- d)  $-N(S+G-A)=$

$$-5(4+2-8)=$$

$$-5(-2)= 10$$

4. Comente su respuesta con 3 de sus compañeros o compañeras y escriba una conclusión general.

.....  
.....  
.....

5. Escriba dos estrategias a realizar, para enmendar los errores cometidos en esta actividad.

.....  
.....

ESTRATEGIA: Fichas de actividades cooperativas

TEMA: Introducción al conjunto de los números enteros

OBJETIVO:

Aplicar las definiciones básicas de los números enteros en la resolución de ejercicios propuestos, mediante el trabajo cooperativo, para desarrollar habilidades interpersonales y de trabajo en equipo.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

- Revisión de conocimientos previos con la guía del docente sobre los números naturales a través de una lluvia de ideas.
- Presentación formal por parte del profesor: Enteros positivos y negativos, representación gráfica en la recta numérica, valor absoluto, enteros opuestos y orden de los números enteros.
- Los alumnos y alumnas se dividen en grupos de cinco personas. Dentro de cada grupo se escoge un jefe.
- Los grupos resolverán la hoja de trabajo adjunta, apoyándose y comparando los resultados individuales.
- Se reunirán los jefes de grupo y pondrán en común los resultados.
- Cada jefe informará a su grupo los posibles errores en los resultados e intentarán enmendarlos, repitiendo el proceso del ejercicio equivocado.

EVALUACIÓN:

La asignación de notas en cada grupo se hará a partir de la calificación del ejercicio realizado por uno de los miembros de cada grupo escogido al azar.

EJERCICIO:

I. Expresa con un número entero cada situación.

- a) 200 años antes de Cristo. \_\_\_\_\_
- b) Una ganancia de \$ 100. \_\_\_\_\_
- c) Un submarino está a 20 m bajo el nivel del mar. \_\_\_\_\_
- d) Un descuento del 25%. \_\_\_\_\_
- e) El Chimborazo alcanza 6 272 metros sobre el nivel del mar. \_\_\_\_\_

II. Grafica la recta numérica y ubica los opuestos de los siguientes números:

a) -5

b) +8

III. Analiza, representa en la recta numérica y responde.

a) El número entero X se ubica 4 lugares a la izquierda del -3, ¿cuál es el valor de X?

R= \_\_\_\_\_

b) El número entero Y se ubica 3 lugares a la derecha del -5, ¿cuál es el valor de Y?

R= \_\_\_\_\_

IV) Encuentra el valor absoluto de los siguientes números enteros:

a) 400

b) -125

c) 0

V) Escriba el signo  $>$  ó  $<$  según corresponda:

a) 10 \_\_\_\_\_ -2

b) -5 \_\_\_\_\_ 0

c) -12 \_\_\_\_\_ -3

d) -2 \_\_\_\_\_ -8

VI) Ordena de forma ascendente:

a) 7, -4, 9, -6, 15, -12, 0, -20, 2

b) 86, -56, -93, 193, 42, 0, 32, -18

VII) Ordena de forma descendente:

a) 0, -4, 8, 9, -10, 15, -34, 12

b) -29, -57, 52, 54, 69, -73, 80

SOLUCIÓN ESTRATEGÍA: Fichas- actividades cooperativas

I. a) -200 AC

b) + \$ 100.

c) - 20 m

d) - 25%.

e) + 6 272 m

II. a) +5

b) -8

III. a) -7

b) -2

IV) a) 400

b) 125

c) 0

V) a)  $10 > -2$

b)  $-5 < 0$

c)  $-12 < -3$

d)  $-2 > -8$

VI) a) -20, -12, -6, -4, 0, 2, 7, 9, 15

b) -93, -56, -18, 0, 32, 42, 86, 193

VII) a) 15, 12, 9, 8, 0, -4, -10, -34

b) 80, 69, 54, 52, -29, -57, -73

ESTRATEGIA: Crucigrama

TEMA: Potenciación de Números enteros

OBJETIVO:

Mediante un razonamiento lógico, proponer respuestas o asociar la palabra con su significado, para evaluar el aprendizaje de la potenciación de números enteros, a través de una distracción sana y constructiva.

INSTRUCCIONES:

- Formar parejas de estudiantes, indistintamente.
- Completar el crucigrama adjunto.
- Socializar la solución del crucigrama.
- Con la ayuda del profesor confirmar aciertos y corregir errores
- Elaborar un crucigrama con su respectiva solución.
- Intercambiar los crucigramas propuestos y completarlos.
- Exponer la solución de los crucigramas propuestos en una plenaria.
- Escoger los tres mejores crucigramas por votación.

CRUCIGRAMA

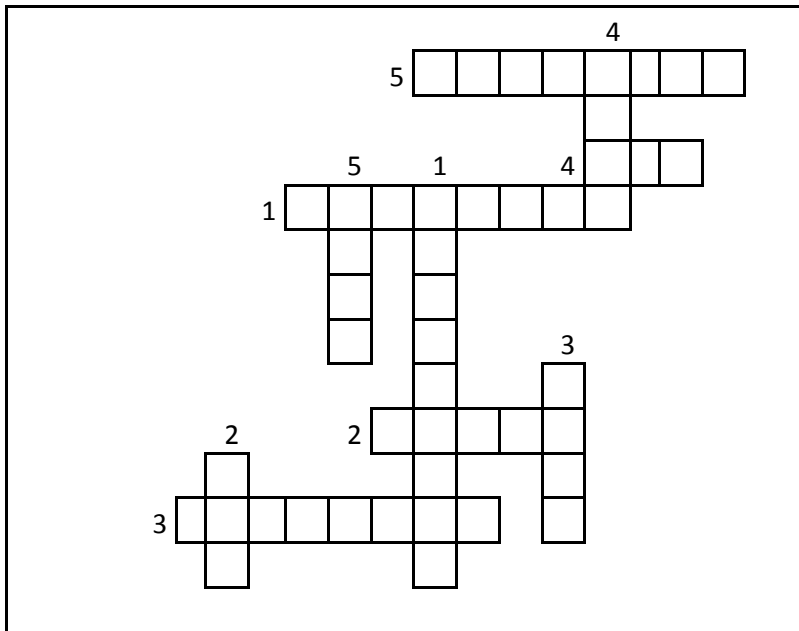
**Horizontales:**

1.  $2 \times 2 \times 2 \times 2$  se lo puede expresar como una...
2. Operación que se realiza con los exponentes, cuando tengo división de potencias de igual base.
3. Proceso que se realiza cuando tengo exponente negativo.
4. El cubo de diez.
5. Operación para la que si es distributiva la potenciación.

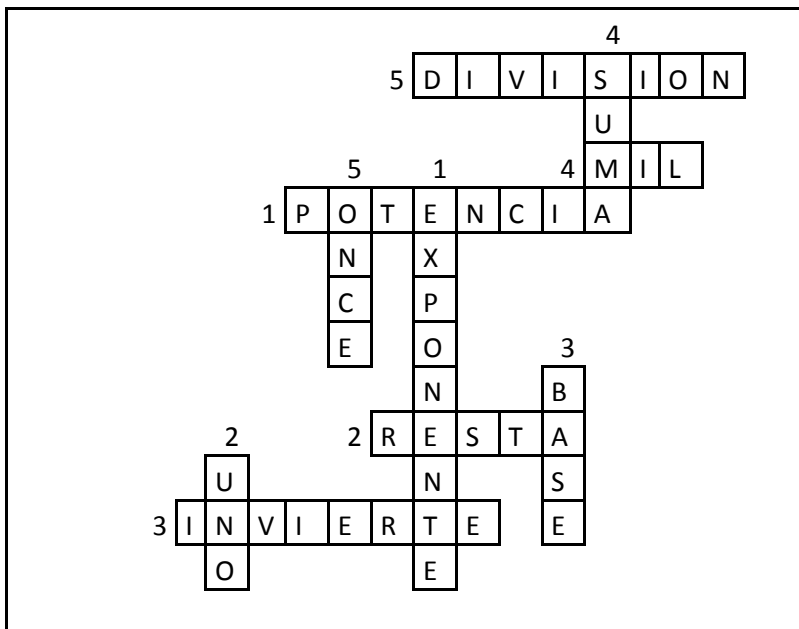
**Verticales:**

1. Número que indica las veces que se multiplica por sí misma la base.
2. Respuesta de todo número elevado al exponente cero.
3. Elemento de la potenciación.
4. Operación para la que no es distributiva la potenciación.
5. El cubo de tres menos el cuadrado de cuatro.

Resolver el siguiente crucigrama:



Solución:



ESTRATEGIA: Crucigrama

TEMA: Radicación de Números enteros

OBJETIVO:

Mediante un razonamiento lógico, proponer respuestas o asociar la palabra con su significado, para evaluar el aprendizaje de la potenciación de números enteros, a través de una distracción sana y constructiva.

INSTRUCCIONES:

- Formar parejas de estudiantes, indistintamente.
- Completar el crucigrama adjunto.
- Socializar la solución del crucigrama.
- Con la ayuda del profesor confirmar aciertos y corregir errores
- Elaborar un crucigrama con su respectiva solución.
- Intercambiar los crucigramas propuestos y completarlos.
- Exponer la solución de los crucigramas propuestos en una plenaria.
- Escoger los tres mejores crucigramas por votación.

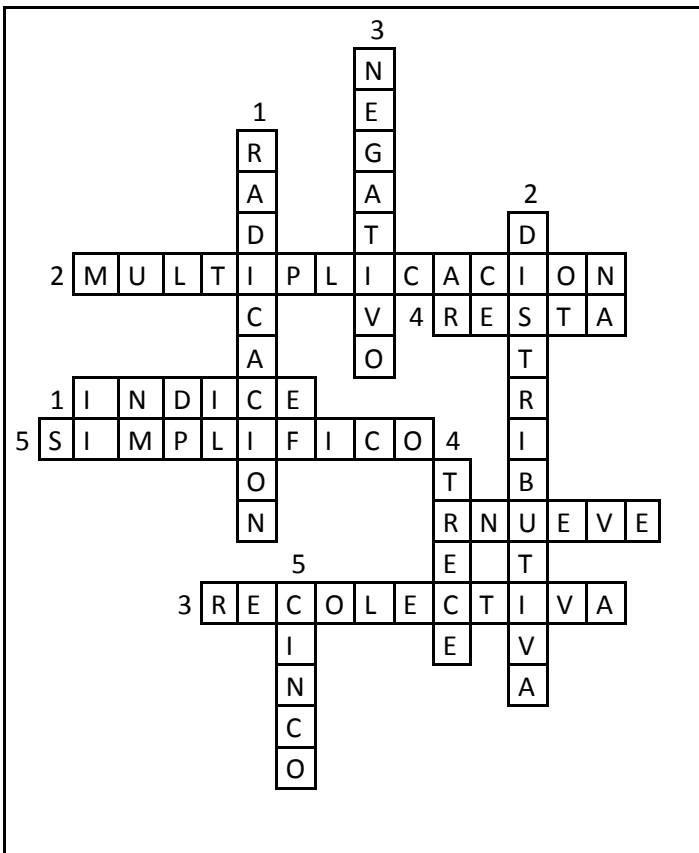
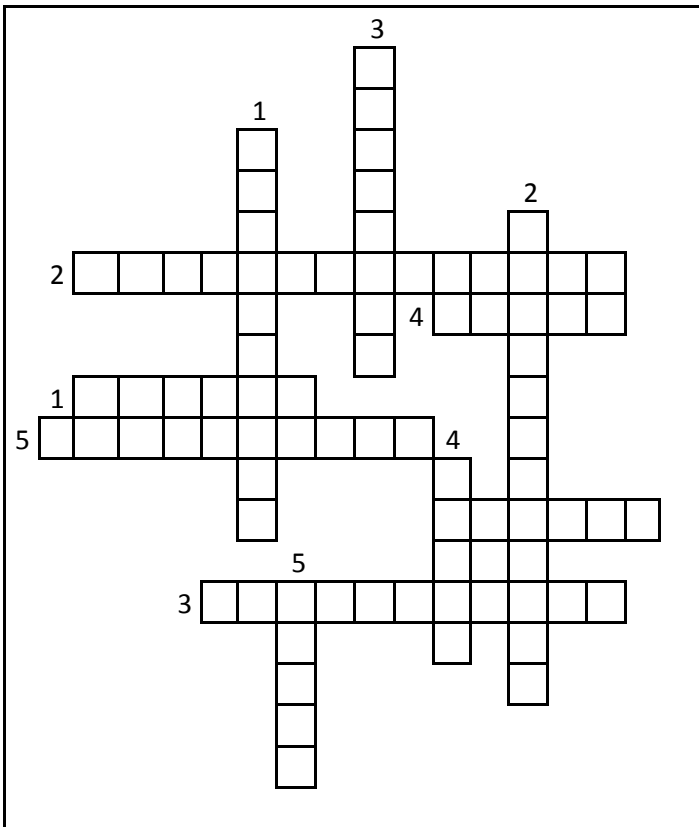
CRUCIGRAMA

**Horizontales:**

1. Elemento de la radicación
2. Operación que se realiza con los índices, cuando tengo raíz de raíz.
3. Propiedad que aplico, para obtener el resultado de:  $\sqrt[3]{12} \times \sqrt[3]{3}$ .
4. Operación a la que, no es distributiva la radicación.
5. Procedimiento que se realiza cuando tengo raíz de una potencia o potencia de una raíz.

**Verticales:**

1. Operación inversa a la potenciación.
2. Propiedad que aplico, para obtener el resultado de  $\sqrt[3]{1000 \times 729 \times 8}$ .
3. Signo de la respuesta cuando tengo índice impar y radicando negativo.
4. Raíz cubica de setecientos veintinueve.
5. El resultado de  $\sqrt[3]{16 + 9}$ .



ESTRATEGIA: Taller de producción de conocimientos

TEMA: Adición y sustracción de enteros

OBJETIVO:

Comprender los conceptos y conocer los procesos para la solución de problemas relacionados con la adición y sustracción de los números enteros, con el entorno natural y social del estudiante.

INSTRUCCIONES:

En grupos de tres estudiantes conformados previamente por el profesor, contesten las siguientes preguntas, aportando cada uno con todo lo que ha aprendido.

1. En Manta estuvieron a  $22^{\circ}$  C sobre cero, al mismo tiempo que en cierto lugar del Cotopaxi estuvieron a  $22^{\circ}$  C bajo cero.

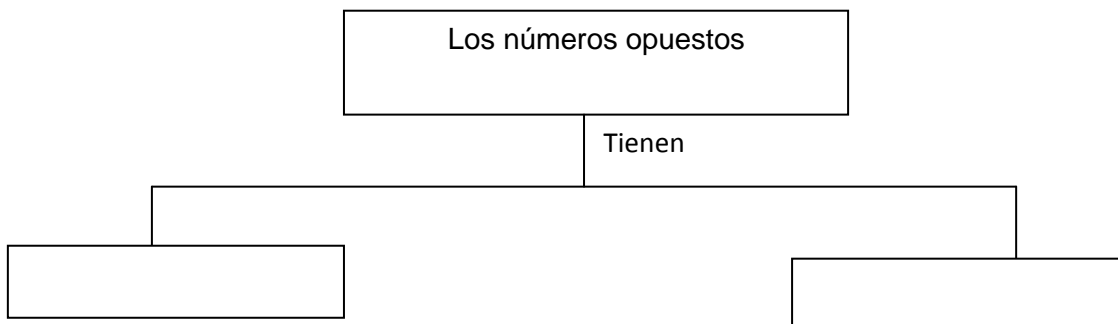
a) ¿Fue la misma temperatura en las dos partes?

b) ¿Dónde hizo más frío?

c) ¿Dónde se sintió más calor?

d) ¿Con qué números podríamos representar estas dos temperaturas?

2. Completa el mapa conceptual del concepto de números opuestos:



3. Escribe una V si el enunciado es verdadero o una F si es falso. En caso de ser falso, escribe el razonamiento.

- (    ) Los enteros positivos son los números naturales.
- (    ) Al cero se lo considera con signo positivo.
- (    ) El conjunto de números enteros es la unión de los naturales y enteros negativos.
- (    ) En el conjunto de los números enteros el primer elemento es el 0.
- (    ) Dos números opuestos se encuentran a la misma distancia del cero

4. Representa como una adición de números enteros los siguientes casos y halla el resultado

- a) Julio gana inicialmente \$ 12 y luego pierde \$ 25
- b) Laura pierde inicialmente \$ 14 y luego gana \$ 27
- c) Pedro pierde % 5 y posteriormente vuelve a perder \$ 36
- d) Rosa gana sucesivamente \$ 13, \$ 19, \$ 35

5. Completa la tabla aditiva de doble entrada.

+	18	-9		-40	-50	
-14		-23				
37			-20			
				5		
-420						
300						200
100						

6. Completa el siguiente cuadro con las propiedades de la adición de números enteros.

PROPIEDADES	CONCEPTO	SIMBÓLICAMENTE	EJEMPLO
1. Clausurativa			
2.		Si $a, b$ y $c \in \mathbb{Z}$ , entonces $(a+b)+c=a+(b+c)$	
3.			$-(36)+0=-36$
4. Del opuesto aditivo			
5.			$(-5)+(8)=(8)+(-5)$

7. Escribe las nueve primeras cifras negativas (-1,-2,-3,-4,-5,-6,-7,-8,-9), de tal manera que la suma en cada fila, columna y diagonal sea -15.

	-5	

8. Completa la siguiente tabla.

m	-7	-4	+15	-35	-120
n	8	-10	-15	+65	+220
m+n	1				
m-n		6			
n-m			-30		
m+m-n					

9. Contestar:

a) ¿Qué número debe restarse de -200 para obtener 600?

b) ¿Qué número debe adicionarse a 300 para obtener -300?

10. Un estudiante de 8vo año en un video juego, en los 10 primeros minutos gana 60 puntos, pero en los 10 minutos siguientes pierde 30 puntos. Si este ritmo de juego se mantiene por tres horas, determina cuantos puntos gana en 130 minutos de juego.

ESTRATEGIA: Taller de producción de conocimientos

TEMA: Producto y Cociente de Números enteros

OBJETIVO:

Comprender y conocer los conceptos y procesos para la solución de ejercicio y problemas relacionado con la multiplicación y división de números enteros, con el contorno natural y social del estudiante.

INSTRUCCIONES:

El profesor formará parejas de trabajo y recibirá el taller resuelto, dando mayor puntaje al grupo que lo realice en el menor tiempo posible.

1. Completa la tabla de doble entrada.

x	11	15	-36	-84	-128
-7					
8					
15					
20					
-50					
-100			+3600		

2. Escribe las propiedades de la adición, y compara con las de la multiplicación.

Propiedades de la Adición

Propiedades de la Multiplicación

3. Aplica la propiedad distributiva por la derecha:

a)  $(-7+8-6) * (-9) =$

b)  $(-8+9+4) * (-7) =$

Comprobación

Comprobación

$(-7+8-6)*(-9)= ( ) * (-9) =$

$(-8+9+4) * (-7) = ( ) * (-7) =$

4. Suprime los signos de agrupación y halla el valor de la expresión

$-6 - \{4 + 2[-3(-2 + 5) + 2] - 10\} + 1$

Aplicando la propiedad distributiva

Sin aplicar la propiedad distributiva

5. Analiza y contesta:

a) Halla un número que multiplicado por -81 de cómo producto 3645.

b) Halla un número que dividido entre -56 de cómo cociente -46.

6. Aplica la propiedad distributiva y halla el valor de

$8(9 - 4) + (-72 + 63) \div 9 - 6(-7)(8) =$

DESARROLLA:



ESTRATEGIA: Bingo

TEMA: Números enteros

OBJETIVO:

Reafirmar los conocimientos de la unidad, a través de la exposición verbal de los saberes que los participantes tienen sobre los números enteros, para fomentar la participación grupal en tareas de refuerzo.

RECURSOS:

- Hoja didáctica, con preguntas convergentes. (Que requieren de una respuesta exacta y precisa).
- Tablas del bingo de acuerdo al número de alumnos. (Elaboradas con 5 filas y 5 columnas).
- Tablero máster que contiene todos los números de los participantes
- Fichas para señalar las tablas.
- Fichas numeradas para ser cantadas.



¿CÓMO JUGAR?

- Se forman grupos de seis u ocho alumnos.  
Cada grupo de trabajo contesta la
- Hoja didáctica antes de iniciar el juego, en un tiempo prudencial designado por el profesor.
- Se reparte las tablas a cada uno de los alumnos.
- El maestro establecerá el código del juego de la siguiente manera: Bingo, tabla llena, Bina, 2 números en la misma línea horizontal; Terna, 3 números en la misma línea horizontal, Cuaterna, 4 números en la línea horizontal o vertical o Quina, 5 números en la línea horizontal o vertical.
- Al hacer bingo, bina, terna o cuaterna, el estudiante tiene que gritar de acuerdo al caso y el maestro formulará las preguntas correspondientes a uno de los números de la tabla del ganador; la pregunta puede ser contestada por el ganador o por uno de los integrantes del grupo.
- Cada vez que empieza el bingo el profesor anunciará lo que se juega, bingo, bina, terna o cuaterna.

ESTRATEGIA: “Pin – pon”

TEMA: Números enteros

OBJETIVO:

Expresar conceptos, reglas y propiedades referentes al estudio de los números enteros, con sus propias palabras, a través de afirmar aciertos y rectificar errores en preguntas realizadas, para lograr un buen cimiento teórico, sobre el cual se efectuará la resolución de ejercicios y problemas de aplicación.

RECURSOS:

- Hoja de preguntas
- Tabla de control de aciertos.
- Dos alumnos: un árbitro y un secretario
- Varios equipos de 2 estudiantes
- Un pito

¿CÓMO JUGAR?

- El árbitro reparte hojas en blanco a cada equipo, donde escribirán 10 preguntas variadas sobre conceptos, reglas o propiedades estudiadas sobre el conjunto de los números enteros.
- El equipo con mayor número de aciertos será el ganador, en caso de un empate, cada equipo podrá realizar otra pregunta hasta que haya un ganador.
- Se jugará simultáneamente por parejas, para eliminar a la mitad de los equipos.
- Entre los equipos ganadores se volverá a repetir el proceso hasta que queden dos equipos, de los cuales uno será el ganador.
- Para iniciar el árbitro dará un pitazo y al concluir, los equipos darán el informe del ganador al secretario, que junto con el profesor, irán organizando quienes siguen participando, el resto de los alumnos serán el público que animaran con barras a sus compañeros.

MODELO DE PREGUNTAS (Realizadas por los alumnos):

- ¿Cuál es la ley de los signos para la multiplicación?
- ¿Qué haces cuando tienes multiplicación de potencias de igual base?
- ¿Cuándo aplicas la propiedad recolectiva en la radicación?
- ¿Qué es valor absoluto?, dame un ejemplo.
- Con un ejemplo dime, ¿cuáles son los elementos de la potenciación?
- Enumera las propiedades con las que cumple la adición de enteros.

ESTRATEGIA: “Tarjetas Express”

TEMA: Operaciones con números enteros

OBJETIVO:

Realizar cálculos mentales con precisión y rapidez, mediante la integración de conceptos, operaciones y propiedades de los números enteros, para aplicarlos en situaciones de recreación o esparcimiento respetando los tiempos y las reglas del juego.

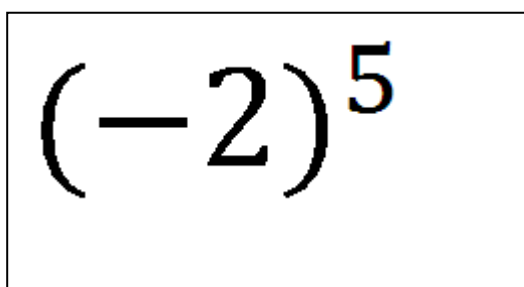
RECURSOS:

- Caja de tarjetas (con los ejercicios propuestos)
- Cronómetro
- Tabla de control de aciertos
- Un servidor (docente), un árbitro y un secretario
- Varios equipos de 5 estudiantes
- 5 sillas

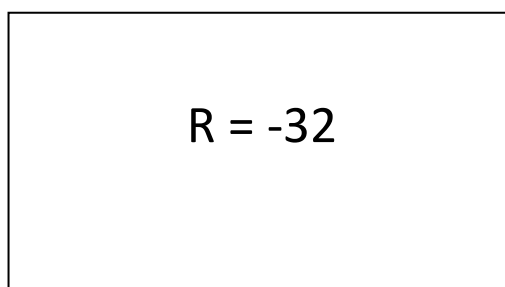
¿CÓMO JUGAR?

- El equipo de 5 estudiantes se sienta en las sillas que estarán situadas una, la principal, de frente a las cuatro restantes.
- El docente, servidor, va sacando al azar tarjetas de la caja y va mostrando al estudiante ubicado en la silla principal, el mismo que puede responder o pasar si no tiene la respuesta, cuando ya ha participado, todos recorren un lugar en las sillas para que participen los demás.
- El árbitro toma el tiempo mientras que el secretario anota los puntos de los aciertos.
- El tiempo para cada equipo es de 2 minutos.
- El equipo que logre más aciertos en el tiempo establecido, será el ganador.

MODELO DE TARJETA EXPRES (Realizadas por los alumnos)


$$(-2)^5$$

Anverso


$$R = -32$$

Reverso

ESTRATEGIA: ABP

TEMA: Operaciones combinadas con Números enteros

OBJETIVO: Integrar los conceptos, las operaciones y las propiedades de los números enteros, mediante el pensamiento lógico – reflexivo, para resolver situaciones matemáticas y de la vida cotidiana.

INSTRUCCIONES:

- El maestro formará varios grupos de tres personas e indicará que el tiempo establecido para esta actividad es dos horas clase.
- El grupo elegirá un secretario, el que se encargará de escribir los procesos y anotar las respuestas correctas.
- Leer detenidamente el enunciado.
- En base a la información, encerrar en un círculo el literal correcto.
- En la hoja adjunta, enumerar la pregunta y escribir el proceso efectuado para encontrar la respuesta correcta.
- En una plenaria, el maestro indicará el grupo que explique la resolución de cada ítem.
- Luego de recoger los trabajos, el maestro tomará al azar cualquier pregunta del trabajo, para verificar que todos los integrantes del grupo participaron y estuvieron atentos en la plenaria.

ENUNCIADO: Durante un vuelo de Guayaquil a Quito de la compañía aérea “Ícaro”, el comandante anuncia a sus pasajeros que procederán a realizar una maniobra para lograr atravesar un área de tempestad durante  $\frac{3}{4}$  de hora.



Esto indica que el avión se encontrará a una altura mayor o menor en diferentes tiempos, como se indica en la siguiente tabla:

Tiempo (min)	3	6	23	27	30	36	41	43	45
Altura (pies)	34 000	31 900	34 400	32 203	31 735	30 404	34 500	33 800	33 071

1. La altura que descendió el avión del minuto 3 al 6, elevado al cuadrado, es:
  - a) 210 000 pies<sup>2</sup>
  - b) 4 210 000 pies<sup>2</sup>
  - c) 4 200 pies<sup>2</sup>
  - d) 4 410 000 pies<sup>2</sup>
2. ¿Cuál es la cantidad de altura del avión al minuto tres elevado al cubo?
  - a) 32 203 pies<sup>3</sup>
  - b) 31 900 pies<sup>3</sup>
  - c) 34 500 pies<sup>3</sup>
  - d) 33 800 pies<sup>3</sup>

3. ¿Cuál es la raíz cuadrada de la diferencia de las cantidades de altura entre los minutos 23 y 6?
  - a) 500
  - b) 5
  - c) 50
  - d) 25
4. La raíz cubica de la diferencia de las cantidades de altura entre los minutos 27 y 23 es:
  - a) 13
  - b) -13
  - c) -2 197
  - d) 2 197
5. ¿A qué altura ascendió el avión al cuadrado del minuto 6?
  - a) 34 500 pies<sup>2</sup>
  - b) 32 203 pies<sup>2</sup>
  - c) 30 404 pies<sup>2</sup>
  - d) 30 pies<sup>2</sup>
6. Elevar 11 a la tercera potencia, es igual a la diferencia de las cantidades de altura correspondientes a:
  - a) Los minutos 41 y 43
  - b) Los minutos 30 y 36
  - c) Los minutos 23 y 2
  - d) Ninguna
7. Al obtener la raíz cuarta de la cantidad que resulta de la diferencia entre las cantidades de altura correspondientes a los minutos 41 y 36, resulta:
  - a) 8
  - b) 64
  - c) 2
  - d) 32
8. La cantidad de la diferencia de altura entre los minutos 43 y 41, elevada al cubo es:
  - a) -700
  - b) -343 000 000
  - c) 343 000 000
  - d) 700
9. La raíz cubica de la diferencia de las cantidades de altura entre los minutos 45 y 43 es:
  - a) 9
  - b) -81
  - c) 27
  - d) -9
10. Si la cantidad de altura al minuto 3 la dividimos para 1 000 y elevamos el resultado al cubo, se obtiene:
  - a) 39 304
  - b) 3 900
  - c) 38 304
  - d) 34 502

ESTRATEGIA: Problemas simultáneos

TEMA: Operaciones con Números enteros

OBJETIVO: Aplicar una misma propiedad en las seis operaciones con números enteros, mediante su demostración, para verificar su cumplimiento.

INSTRUCCIONES:

- El maestro formará parejas de trabajo, un estudiante menos favorecido en el aprendizaje, con uno más favorecido, que se encargará de explicar a su compañero los procesos pertinentes.
- Con esta forma de trabajo responderán el primer cuadro, para luego responder los dos por separado, el segundo cuadro.
- Luego de revisar los trabajos realizados en conjunto e individualmente, el maestro premiará con dos puntos, al estudiante que logró que su compañero entienda, en el “Banco de puntos”.

1° Dada la siguiente igualdad:  $16 + 9 = 25$ , aplique la propiedad uniforme en las seis operaciones con números enteros, si  $C = 2$  e indique para que operación no se cumple, pintando el recuadro que corresponda.

ADICIÓN $16 + 9 = 25$ $16 + 9 + 2 = 25 + 2$ $27 = 27$	PRODUCTO $(16 + 9) \times 2 = 25 \times 2$	POTENCIACIÓN $(16 + 9)^2 = 25^2$
SUSTRACCIÓN $16 + 9 = 25$	COCIENTE $16 + 9 = 25$	RADICACIÓN $16 + 9 = 25$

2° Dada la siguiente igualdad:  $20 + 7 = 27$ , aplique la propiedad uniforme en las seis operaciones con números enteros, si  $C = 3$  e indique para que operación no se cumple, pintando el recuadro que corresponda.

ADICIÓN $20 + 7 = 27$	PRODUCTO $20 + 7 = 27$	POTENCIACIÓN $20 + 7 = 27$
SUSTRACCIÓN $20 + 7 = 27$	COCIENTE $20 + 7 = 27$	RADICACIÓN $20 + 7 = 27$

ESTRATEGIA: Diseño de un proyecto de aula

Nombre: "Bienvenidos al mundo de los enteros"

Producto: Video

Tiempo: A lo largo del primer trimestre

ESTÁNDARES:

- ✓ Describe las diferencias esenciales entre el conjunto de los números naturales y el de los enteros.
- ✓ Expresa en lenguaje matemático los enteros y establece criterios de inclusión entre los diferentes conjuntos de números.
- ✓ Representa gráficamente en la recta numérica los enteros y establece criterios de orden entre ellos.
- ✓ Justifica las estrategias y las técnicas aplicadas en procesos algorítmicos y heurísticos.
- ✓ Resuelve operaciones, aplica propiedades e interpreta datos en la resolución de problemas matemáticos en situaciones que van de lo cotidiano a lo inusual y de lo simple a lo complejo.

INDICADORES:

- Escoger uno de los subtemas del estudio de los enteros.
- Revisar al menos 5 videos de los números enteros en youtube, presentar los resultados y discutirlos en clase.
- Investigar las técnicas para realizar un guión.
- Diseñar "el story board" (el borrador) de la presentación, Ejemplificar cada expresión.
- Socializar los borradores en una plenaria en el aula.
- Presentar el guion del video.
- Crear su video teniendo como base el trabajo de sus borradores.
- No copiar, ni pegar resultados de revisiones en internet.
- Presenta un video dirigido a chicos de 11 a 14 años, al que le da un nombre creativo, de al menos 10 minutos, en el que emplee recursos de multimedia.
- Al final del video añadir al menos 4 escenas de errores en su elaboración.

TÉCNICAS:

- Dinámicas grupales
- Trabajo colaborativo
- Investigación de campo
- Empleo de las Tics
- Presentación de video

## CONCLUSIONES

Una vez realizado el presente trabajo de investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

- Se comprobó la eficacia de la utilización de las estrategias didácticas interactivas, para desarrollar competencias matemáticas en los alumnos y alumnas del octavo año de educación básica, referidas al conjunto de los números enteros en el colegio “Los Ilinizas” de Quito, en el año lectivo 2009-2010.
- Logré conceptualizar pedagógicamente que una estrategia didáctica interactiva, es una guía del conjunto de las acciones que el profesor implementa de forma reflexiva y flexible en un contexto determinado, para alcanzar el logro de aprendizajes significativos en los alumnos, siempre y cuando estas acciones produzcan una influencia recíproca entre ellos.
- Dentro de la matemática, la competencia se define como: La capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas, al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan tareas matemáticas en una variedad de contextos.
- En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, podemos utilizar diferentes estrategias didácticas interactivas, tales como: Taller pedagógico de producción de conocimientos, fichas de actividades cooperativas, aprendizaje basado en problemas, demostración, diferentes actividades lúdicas, entre otras.
- Se elaboró una propuesta de diferentes estrategias didácticas interactivas con miras a solucionar el problema de bajo rendimiento en matemática, en términos de desarrollo en competencias, en el octavo año de educación básica.
- El presente trabajo de investigación, influyó de manera positiva en la actitud y aptitud de cada uno de los estudiantes de octavo año de básica, con respecto al aprendizaje de la matemática, específicamente con el estudio del conjunto de los números enteros.
- El sentido de ser competente, se desarrolló en los estudiantes, a través de la construcción y reconstrucción del conocimiento, ya que lograron aprendizajes significativos interactuando con las personas que les rodean por medio de actividades como: trabajos en equipo, actividades lúdicas, etc. Edificando su vida bajo su propia responsabilidad, convencidos que la autonomía es el propósito de la educación.

## RECOMENDACIONES

- En la elección de estrategias didácticas interactivas para desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes, es necesario escoger aquellas que motiven y lleven al estudiante a pensar, razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear, representar y resolver problemas, como también a utilizar lenguaje y operaciones simbólicas-formales.
- El compromiso de la labor docente, es ofrecer a los estudiantes un proceso de formación dinámica e integral, en medio de un ambiente agradable, en el que todos los actores del proceso educativo disfruten del trabajo diario que realizan.
- El ser humano es por esencia, un ser social, por lo que es necesario la utilización de actividades colaborativas, participativas e interactivas, que desarrollen en él un actuar flexible, eficaz y autónomo.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje, debe ser alimentado diariamente con la motivación y creatividad para fomentar una actitud favorable del alumno hacia el aprendizaje.
- Es necesario que los docentes no solo consideren importante los contenidos que va a aprender el estudiante, sino también la forma en que son presentados, es por eso que la organización del material debe ser de forma lógica y jerárquica.
- Es importante comprender que el enfoque de formación basada en competencias implica un proceso de desempeño idóneo que requiere la integración del saber ser, con el saber conocer y el saber hacer.
- El considerar que una buena enseñanza según el enfoque de competencias se caracteriza por centrar el aprendizaje en el alumno, tomando en cuenta su etapa de desarrollo en las áreas: física, intelectual, emocional, social y espiritual; reconociendo sus capacidades, habilidades, destrezas y aptitudes, si se quiere lograr el desarrollo integral de la personalidad del alumno es necesario.

## GLOSARIO

**Actitud:** Disposición afectiva a la acción, impulsa el comportamiento del ser humano, no es observable de forma directa. Se detecta a partir del comportamiento de las personas.

**Andamiaje:** Cambio de nivel de apoyo que una persona más capacitada brinda en cada nivel del desarrollo del niño.

**Aprendizaje:** Proceso personal de reconstrucción del conocimiento, mediatizado por factores sociales externos a la conciencia y sígnicos internos en la misma, a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

**Aptitud:** Potencialidades innatas que necesitan desarrollarse.

**Autonomía:** Capacidad del hombre de auto gobernarse, de ocuparse de él mismo, de edificar su vida bajo su propia responsabilidad, siendo este el fin del quehacer educativo.

**Capacidades:** Son resultados de aprendizaje complejo que comprenden las tres dimensiones: conceptos, procedimientos y actitudes.

**Competencias:** Son las capacidades en uso, demostradas en los desempeños académicos y sociales. Consiste en la posesión de un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores que le permiten realizar una actividad con dominio y precisión en un contexto determinado.

**Creatividad:** Capacidad para idear o lograr cosas nuevas, está íntimamente relacionada con la capacidad de pensar.

**Destrezas:** Son habilidades desarrolladas mediante procesos repetitivos o reiterados de acción que permiten que permiten realizar tareas y actividades con eficacia y eficiencia.

**Didáctica:** Arte de enseñar

**Estrategia:** se considera una guía del conjunto de las acciones que se implementan en un contexto determinado con el objetivo de alcanzar un fin propuesto.

**Habilidades:** Procesos mediante los cuales se realizan tareas y actividades con facilidad.

**Innovar:** Desarrollar o producir algo novedoso en un ámbito o actividad.

**Método:** camino determinado y rígido de pasos para lograr un objetivo.

**Motivación:** Recurso pedagógico que hace uso de diversas técnicas y medios para despertar el interés por el aprendizaje y orientar las capacidades en la forma más favorable.

**Técnica:** actividades específicas que llevan a cabo los alumnos cuando aprenden.

## BIBLIOGRAFÍA

1. HUARANGA, Oscar, (2007). Calidad Educativa y Enfoques Constructivistas, Editorial San Marcos, 1era ed., Perú.
2. CARRETERO, Mario, (1993). Constructivismo y Educación. Editorial Edelvives, España.
3. DELORS, Jacques, (1996). “La educación o la utopía necesaria” en la Educación encierra un tesoro, Santillana Ediciones UNESCO, Madrid.
4. CASTILLA, Elías, (2007). Principales Métodos y Técnicas educativas, Editorial San Marcos, 1era Ed., Lima, Perú.
5. DIAZ, Frida, (2003). Docente del Siglo XXI, Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo, Serie Mc Graw-Hill, 2da Ed., México.
6. MEC, (1996). Reforma Curricular para la Educación Básica, Quito.
7. PIAGET, Jean (1980). Psicología y Pedagogía. Editorial Ariel, Barcelona.
8. RIVIERE, Ángel, (1985). La Psicología de Vygotski. Editorial Aprendizaje Visor, Madrid.
9. SANTILLANA, S. A., (1983). Diccionario de Ciencias de la Educación, Madrid.
10. ULIBER, Benito, (2000). El nuevo Enfoque Pedagógico y los mapas Conceptuales, Editorial San Marcos, 1era Ed., Perú.
11. DE LA TORRE ZERMEÑO, (2005). 12 Lecciones de Pedagogía, Educación y Didáctica, Ed. Alfa omega, México.
12. TAMAYO, Alfonso, (2001). Como identificar formas de Enseñanza, Ed. Magisterio, 1era Ed. Bogotá, Colombia.
13. IZQUIERDO, Enrique, (2002). Didáctica y Aprendizaje Grupal, Editorial Colección Pedagógica, 17ma Ed., Loja, Ecuador.
14. SCHUNK, Dale, (1997). Teorías del aprendizaje, Editorial Pearson Educación, 2da Ed., México.
15. CHAMORRO, Ma. Del Carmen, (2005). Didáctica de las Matemáticas, Editorial Pearson Educación, Madrid, España.

16. MERINO, Diego, (2006). Competencias y valores emocionales, Diemerino Editores, Quito, Ecuador.
17. DÁVILA, Sergio, (2007). Aprendizaje Significativo, Revista digital de Educación y nuevas tecnologías, [contexto-educativo.com.ar/2000/7/nota-08-htm](http://contexto-educativo.com.ar/2000/7/nota-08-htm).
18. SANTROCK, John, (2006). Psicología del Desarrollo, Mc Graw Hill Companies, Inc. 10ª ed. Madrid, España.
19. HOLGUIN, Ediciones, (2006). Evidencia Matemática, 8º de Básica, Guayaquil, Ecuador.
20. GUZMÁN, Fabian, (2008). El proceso de enseñanza-aprendizaje por competencias, Edic. GPS, Quito, Ecuador.
21. DE LA TORRE, Saturnino, (2002). Estrategias Didácticas innovadoras, Ed. Octaedro, Barcelona, España.
22. ONTORIA, Antonio, (2006). Aprendizaje centrado en el alumno, Narcea, S.A. de Ediciones, Madrid, España.
23. BENITO, Agueda, (2006). Nuevas claves para la docencia, Narcea, S. A. de Ediciones, Madrid, España.
24. CORTIJO, René, (2009). Modelo curricular por competencias y proyectos, 1ª Edición, Quito, Ecuador.
25. DINACAPED, (1992). Fundamentos Psicopedagógicos del proceso de enseñanza aprendizaje, Quito, Ecuador.

## ANEXOS



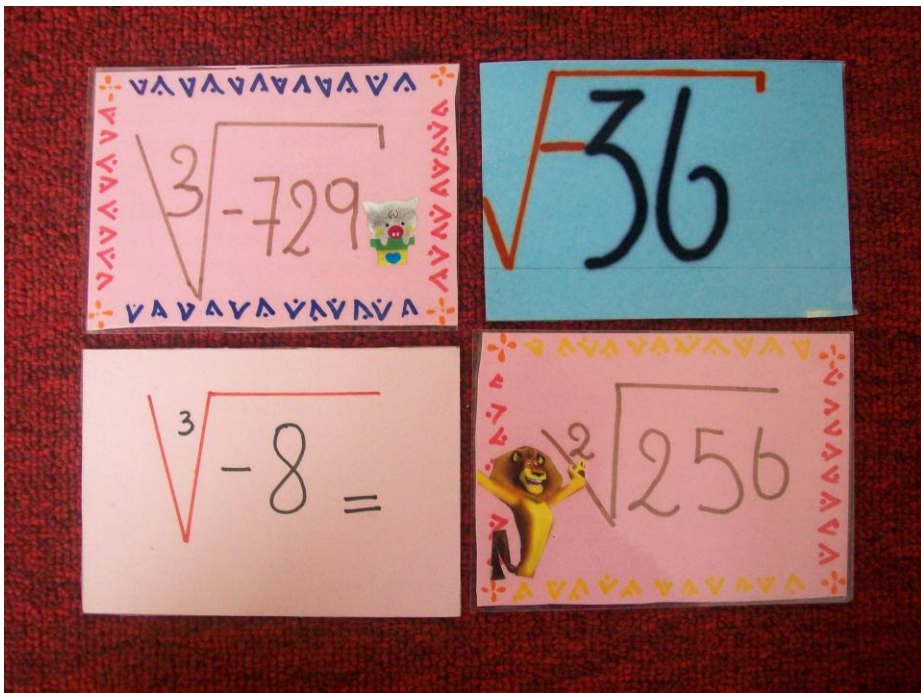
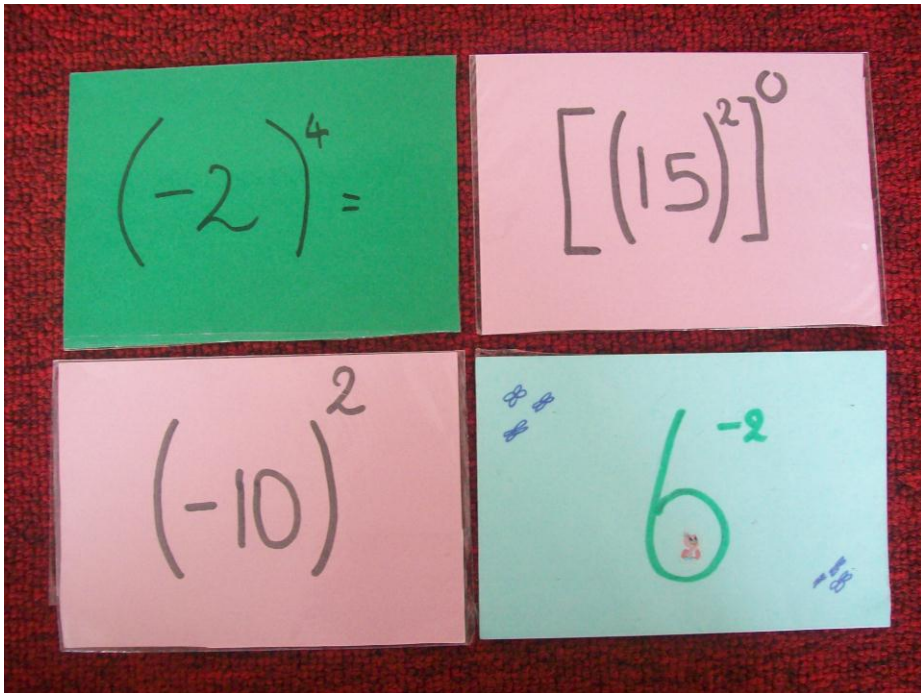


$$-6+6$$

$$-5-4-5$$

$$-10+9-9$$

$$-20+10-5=$$



$$-12 \div (2-4)^2$$

$$-\sqrt[5]{-1} \quad \sqrt[5]{32}$$

$$-5(-3)^2 \sqrt[3]{-8}$$

$$-\sqrt[3]{32} \quad \sqrt[3]{-2}$$

$$32 \div \sqrt{4+12}$$

$$16 \div (-2)^3$$

$$-8(-2)^2$$

$$2 \sqrt[3]{64 \div (-8)}$$