



## **DECANATO DE POSGRADO**

Trabajo final para optar por el título de:  
**Maestría en Matemática Superior**

Título:

**“PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE UTILIZANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL PRIMER CICLO TERCER GRADO DEL NIVEL SECUNDARIO DEL LICEO CATÓLICO TECNOLÓGICO DE BARAHONA, REGIONAL 01, DISTRITO EDUCATIVO 03, 2020”.**

Tutor:

**Dr. Santiago de Jesús Artidiello Moreno**

Postulante:

**Edwin Cuevas Yapul  
2018-1254**

Santo Domingo, Distrito Nacional

República Dominicana

Abril 2020.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	ii
<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1

### **CAPÍTULO I**

#### **CARACTERÍSTICAS DE LAS CORRIENTES Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ..... 7**

1.1 Evolución histórica de las corrientes pedagógicas.....	7
1.1.1 Pedagogía tradicional. ....	8
1.1.2 Escuela nueva. ....	9
1.1.3 La psicología cognitiva. ....	10
1.1.4 El socio-constructivismo. ....	12
1.1.5 Diseño instructivo como concepción teórica.....	14
1.1.6 Perspectiva psicopedagógica. ....	16
1.1.7 Teoría de la comunicación.....	16
1.1.8 Enfoque por competencia.....	17
1.1.9 Tecnología educativa.....	19
1.1.10 Teoría general de sistemas. ....	19
1.1.11 Las TIC en la educación. ....	21
1.2 Estrategias pedagógicas.....	21
1.2.1 Tipos de estrategias pedagógicas. ....	22

### **CAPÍTULO II**

#### **IMPORTANCIA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LAS MATEMÁTICAS ..... 27**

2.1 Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	27
2.1.1 Componentes del proceso enseñanza-aprendizaje.....	29

2.2 Análisis del proceso enseñanza-aprendizaje para la resolución de ecuaciones lineales.....	37
2.2.1 Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. ....	38
2.2.2 Enseñanza-aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales..	41

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE UTILIZANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN. ....**

3.1 Diagnóstico de la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales.....	50
3.2 Metodología para la enseñanza-aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales usando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).....	60
3.2.1 Fundamentos teóricos que sustentan la enseñanza–aprendizaje usando las TIC. ....	61
3.2.2 Metodología propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales por medio del uso de las TIC. ....	63

#### **CONCLUSIÓN.....**

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....**

#### **ANEXOS.....**

Anexo 1. Prueba diagnóstica dirigida a los estudiantes en el tercer grado del nivel secundario del Liceo Católico Tecnológico de Barahona .....	78
Anexo 2. Resultados de la prueba diagnóstica de los estudiantes del tercer grado en el nivel secundario del Liceo Católico Tecnológico de Barahona. .	80
Anexo 3. Instrumento de evaluación dirigido al director(a) para la recolección de los datos que ayuden en la investigación.....	81
Anexo 4. Resultados de la evaluación dirigida al director(a). ....	89

Anexo 5. Instrumento de evaluación dirigido al dinamizador TIC para la recolección de los datos que ayude en la investigación. ....	90
Anexo 6. Resultados de la evaluación dirigida al dinamizador TIC.....	97
Anexo 7. Instrumento de evaluación dirigido al maestro(a) para la recolección de los datos que ayude en la investigación. ....	98
Anexo 8. Resultados de la evaluación aplicada a los maestros(as). ....	106
Anexo 9. Instrumento de evaluación aplicado al estudiante para la recolección de los datos que ayude en la investigación. ....	107
Anexo 10. Resultados de la evaluación aplicada a los estudiantes. ....	110
Anexo 11. Examen de conocimiento dirigido a los estudiantes en el tercer grado del nivel secundario del Liceo Católico Tecnológico de Barahona. ...	111
Anexo 12. Resultados del examen de conocimiento de los estudiantes.....	113

## DEDICATORIA

Al **Eterno** que me sustenta en los momentos más difíciles, dándome las fuerzas para poder continuar en este proyecto.

A mi esposa **Damaris Esther Ferreras Betances**, fiel compañera y amiga que siempre estuvo ahí motivándome a terminar esta maestría.

A mis hijos **Esmery Lisvett, Shainy Jael, Kedwin Nacil y Emily Dayanni** por ser mi gran inspiración para continuar en la vida.

A mis padres **Emilio Cuevas Valentín (EPD) y Nelly Zelandia Yapul**, quienes me dieron la vida y me forjaron en el camino en donde estoy, para que pueda ser un hombre útil a esta sociedad.

A mis hermanos **Martin, Fanny, Deyanira, Josefa, Antonia y Vicente**, que de alguna manera me impulsaron desde mi juventud a luchar por mis sueños.

A mis compañeros de tesis **Afrode, Mery, Maiker, Julio, Daydania, Gadis, Manuel, Ángel, Patricia, Enid, Antonio y Alfredo**, amigos fieles en todo momento, siendo solidarios conmigo cuando necesité de su colaboración.

Gracias mil...

***Edwin Cuevas Yapul.***

## AGRADECIMIENTO

A Dios: Mi guía, amigo y sustento nada podría hacer sin él.

A la Universidad Católica Tecnológica de Barahona (UCATEBA): Por permitir que utilicemos su inmobiliario e instalaciones para que podamos hacer realidad esta maestría y de manera especial todo mi agradecimiento a su Rector Padre **Secilio Espinal Espinal**.

A la Universidad APEC: Por ofertarnos esta maestría y por su consideración hacia nosotros, los de la Región Sur, que aun sabiendo nuestra carencia y los pocos que éramos en matrícula, nos dieron esta oportunidad.

A los profesores: Por sus esfuerzos y responsabilidad al trasladarse desde el interior del país hasta esta humilde provincia de Barahona.

A nuestro Asesor: **Dr. Santiago de Jesús Artidiello Moreno** por ser nuestro maestro y asesor en esta tesis, que nos condujo a finalizar con éxito esta carrera.

¡Gracias a todos!

***Edwin Cuevas Yapul.***

## RESUMEN

La presente investigación se muestra como una propuesta didáctica que permitirá responder ante las constantes dificultades que se evidencian en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales en el nivel secundario. Es ahí donde surge la necesidad de impulsar prácticas docentes que permita dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en donde el alumno comprenda los conceptos matemáticos, desarrolle su pensamiento crítico y adquiera las competencias que demanda nuestra sociedad, según lo establece currículo en la República Dominicana. Enseñar ecuaciones lineales apoyadas en estrategias que incluyan como medio las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que permita dar soluciones a problemas de la vida cotidiana y una actitud positiva hacia las matemáticas. El estudio se realizó con estudiantes del tercer grado del nivel secundario en el Liceo Católico Tecnológico de Barahona, en la provincia Barahona. Para efectuar esta investigación se realizaron entrevistas, cuestionarios, pruebas objetivas y registros de observación, en donde los resultados evidencian la importancia y aplicación que tienen las ecuaciones lineales mediante el uso de las TIC, así como propuestas didácticas que conduzcan a un mejor provecho de las TIC por parte de los docentes y alumnos en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales, lo que se transformará en un mejor rendimiento académico y mayor dominio por parte de los docentes en el uso de estrategias innovadoras que permitan al área de las matemáticas una mayor comprensión de sus contenidos, así como la motivación que tendrían los estudiantes sobre la misma.

# INTRODUCCIÓN

A partir de los grandes avances de las tecnologías de la información y comunicación (en lo adelante TIC) la educación ha venido experimentando nuevos estilos de aprendizajes. Las TIC no solo nos permiten estar interconectados; también expanden nuestras habilidades de aprender, compartir información y conocimiento sin importar las limitaciones geográficas o del tiempo.

En la actualidad, las TIC nos brindan un sin número de herramientas para todos los casos que requieren enseñar ciertos temas de las matemáticas de una forma motivadora e interesante para los alumnos; dejando de lado métodos de enseñanzas aburridos y pocos interesantes.

La gran mayoría de los docentes tienen el reto de enseñar a una generación de estudiantes que hacen uso de las tecnologías, que tienen un dominio innato de los dispositivos TIC los cuales son llamados nativos digitales.

Esta problemática se analizó estudiando sus causas, las cuales, una de ellas es que los docentes no se acogen al cambio, o sea, algunos no están dispuestos a utilizar las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje.

La presente investigación trata sobre el uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales, la cual, se puede definir como el aprovechamiento de las tecnologías para el mejoramiento de la calidad educativa con el uso del internet, proyectores, videos, libros digitales, aplicaciones, entre otros.



En el ámbito internacional, en la tesis titulada “Un estudio sobre el aprendizaje de ecuaciones lineales en secundaria con apoyo en las TIC y la solución de problemas” de la Escuela de Graduando de Educación, Bogotá, Colombia, se busca dar respuesta a las dificultades que se pueden presentar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; dicha tesis tiene la finalidad proponer estrategias usando las TIC como medio para la resolución de problemas de ecuaciones lineales. La sustentante Solano M (2013) utilizó entrevistas, cuestionarios y registros de observación; evidenciando la importancia y beneficios de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

En nuestro país, el uso de las TIC está vinculada al enfoque de competencias asumido por el Currículo Dominicano, debido a la necesidad de redimensionar y actualizar el rol que juegan los medios y recursos educativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El programa presidencial República Digital, cuenta con varios proyectos enfocados en educar a los dominicanos y dominicanas para que estos aprendan a utilizar las TIC. Estos proyectos están orientados a trabajar con los actores principales del sistema educativo como son los estudiantes y profesores, donde exista equidad de género y garantía de inclusión digital.

Con la finalidad de llevar estos proyectos a la mejora de la calidad educativa en las diversas áreas del conocimiento, el gobierno mediante el programa República Digital ejecuta el proyecto “Uno a Uno” (Un estudiante una computadora, un maestro una computadora), con la finalidad de aplicar las TIC en el proceso de la enseñanza y aprendizaje en todos los centros educativos del país. República Digital también cuenta con cinco programas formativos en las escuelas: Robótica Escolar, Aula STEM (Ciencia,

Tecnología, Ingeniería y Matemáticas; por sus siglas en inglés), Ciencias con TIC, Clubes de Astronomía y Aula Espacial.

Sin embargo, se observa una deficiencia en las escuelas y liceos pertenecientes a nuestra provincia de Barahona en donde la dejadez y la apatía tanto en los docentes como en los estudiantes respecto al uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de las matemáticas.

En el caso del centro educativo Liceo Católico Tecnológico de Barahona se hace necesario general nuevas propuestas que atiendan a la realidad de los docentes y alumnos para que las TIC sean integradas en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que aunque existe un laboratorio de informática en este centro, en el cual se ponen en práctica las TIC, la responsabilidad en el uso se limita exclusivamente a los profesores de informática, en donde solo se aprovecha el manejo básico del computador. Por otro lado, los docentes de áreas diferentes a la anterior experimentan dificultades en cuanto al manejo de este laboratorio, del computador y el internet, así como también el desconocimiento de aplicaciones educativas y otras utilidades que pueden maximizar en gran medida el aprovechamiento de los contenidos impartidos.

En el centro objeto de estudio, no se ha realizado ninguna investigación que permita determinar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales, sin embargo, los alumnos presentan dificultades al momento de resolver ecuaciones lineales sin la ayuda de las herramientas tecnológicas, tales como:

- Desinterés o dejadez hacia las matemáticas.
- Dificultades en los conocimientos previos al momento de resolver ecuaciones lineales tales como: identificar según el exponente el grado de una

ecuación, suprimir signos de agrupación (paréntesis y/o corchetes) al realizar operaciones de suma, resta y multiplicación, en la simplificación de expresiones algebraicas expresadas como cociente, sumar o restar dos o más términos cuando estos son semejantes, en las operaciones matemáticas que incluyen fracciones, cuando traducen del lenguaje natural al lenguaje algebraico y viceversa.

- Dificultades al despejar la variable utilizando trasposición de términos y en aplicar a la vida cotidiana lo aprendido sobre las ecuaciones lineales.

Por lo tanto, los resultados de esta investigación se tomarán como **problema científico** aquellas dificultades que presentan los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales, proponiendo una alternativa didáctica el uso las TIC, con la finalidad de fortalecer cualquier debilidad encontrada.

El **objetivo general** de la propuesta es analizar la pertinencia sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales en el tercer grado y su aplicación en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

El **campo de acción** se realiza en la implementación de propuestas didácticas a desarrollar con el uso de las TIC como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la resolución de las ecuaciones lineales y su aplicación en la vida cotidiana.

La **idea a defender** es el uso de las TIC como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la resolución de las ecuaciones lineales y su aplicación por parte de los alumnos en la vida diaria.

Las **tareas científicas** de la investigación son:

1. Determinar las características generales como sexo, edad y grado académico de los alumnos, al igual que años en servicio y formación profesional del director(a), dinamizador TIC y docentes del centro educativo objeto de estudio.

2. Establecer las competencias que tienen los docentes de matemáticas con relación al uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales en el tercer grado del nivel secundario.

3. Identificar los recursos tecnológicos con los que cuenta el centro educativo para la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales.

4. Analizar el nivel de aplicación que adquieren los estudiantes en la resolución de ecuaciones lineales mediante ejercicios y problemas relacionados con la vida cotidiana.

5. Determinar cómo influyen las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales.

Los resultados esperados están enmarcados a contribuir con una propuesta didáctica al área de las matemáticas, específicamente en la resolución de las ecuaciones lineales para que los docentes implementen las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los beneficios que ofrecen tales como: Desarrollo de la comprensión lógica, comunicativa, resolución de problema, entre otras, con la particularidad que ésta es lograda tanto en los alumnos como en los docentes, hacer que las clases sean más interesantes y

creativas, que los alumnos aprendan y hagan mejor uso de esta herramienta valiosa.

Se pretende además que sirva de aporte al progreso de la calidad educativa, ya que las herramientas TIC contribuyen inmensamente al mejoramiento de los resultados académicos, los cuales podrán ser evidenciados a corto plazo.

Las estrategias metodológicas empleadas permitirán llegar con veracidad a la respuesta de la investigación. El **tipo de estudio** será descriptivo ya que realizó una descripción de las principales características o variables y se recogió los datos para decir como es el objeto de estudio.

El **estudio es de campo**, porque presenta una imagen del comportamiento de las variables, en las cuales, los datos son recogidos de forma directa a través de la aplicación de técnicas de recolección de datos como el cuestionario tipo encuesta, entrevista, prueba diagnóstica y prueba de conocimiento en el Liceo Católico Tecnológico de Barahona.

El capítulo I, trata sobre las corrientes pedagógicas y diversas teorías del conocimiento, sus aportes al proceso de enseñanza-aprendizaje durante toda su evolución, así como sus grandes precursores; en el capítulo II hablaremos sobre la importancia del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas sin dejar atrás los componentes esenciales de dicho proceso al igual que sus características; por último el capítulo III en donde abordaremos el desarrollo de esta investigación en el centro educativo objeto de estudio, la conclusión, referencias bibliográficas y los anexos.

# **CAPÍTULO I**

## **CARACTERÍSTICAS DE LAS CORRIENTES Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

El capítulo I trata de las distintas corrientes pedagógicas, los diversos aportes a la educación del individuo a través del tiempo en que se encuentran y las diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje que surgieron con la finalidad de obtener mejores resultados en todo el proceso educativo del alumno/a.

### **1.1 Evolución histórica de las corrientes pedagógicas.**

Las corrientes pedagógicas son pilares de la investigación, las cuales conducen a la comprensión de los aspectos pedagógicos en una situación dada. Cada una de ellas tiene como objetivo conseguir un máximo rendimiento en lo que es la enseñanza-aprendizaje en la educación del individuo.

Con la intención de diseñar prácticas pedagógicas que fortalezcan la naturaleza del proceso enseñanza-aprendizaje, han surgido varias tendencias contemporáneas del área pedagógica. Estas son consideradas por Contreras y Cols, (1996) como: "Los campos, corrientes o discursos que expresan, a nuestro entender, líneas de fuerza en el pensamiento y/o en la práctica educativa", es decir, las corrientes pedagógicas contemporáneas se refieren a los movimientos y/o teorías que se caracterizan por tener una línea del pensamiento e investigación definida sobre la cual se realizan aportes permanentemente, y que les dan coherencia, solidez y presencia en el tiempo a los discursos que la constituyen.

Las corrientes describen, explican, conducen y permiten la comprensión de lo pedagógico ante las exigencias del contexto y pasan a ser referentes que modifican los contextos sociales y pedagógicos de la escuela y las líneas de discurso o de la práctica en que se definen diversas pedagogías. Las corrientes pedagógicas contemporáneas responden al reclamo social de una formación que les permita a los sujetos resolver problemas de diferente índole de forma autónoma, esto significa, poder enfrentar la búsqueda de soluciones, encontrar una respuesta y tener algún control sobre ésta.

### **1.1.1 Pedagogía tradicional.**

Según Chocó A. (2012), en su ensayo titulado Educación, Pedagogía y TIC dice que la pedagogía tradicional, se define como aquella en la cual los conocimientos del educando son aprendidos y enseñados sin innovaciones o estrategias que ayuden al aprendizaje significativo, autónomo, colaborativo, cooperativo y por descubrimiento, lo que trae como consecuencia la formación de un educando poco reflexivo, crítico y analítico.

La pedagogía tradicional tiene su origen entre los siglos XVII y XVIII por los jesuitas, donde su sistema escolar consistía en poner en entredicho la historia, la geografía, las ciencias y la lengua romance, el lenguaje utilizado era el latín, así como inculcar la más estricta costumbre de la sumisión, asegurar la presencia ininterrumpida de una vigilancia y transferir al alumno a un mundo ejemplar y pacífico. En esta época es la escuela la primera institución social responsabilizada con la educación de todas las capas sociales.

En el siglo XIX por la práctica pedagógica y el desarrollo que alcanza el liberalismo, permite considerarla como enfoque pedagógico.

El padre de la didáctica Johan Amos Comenius (1592-1670), fue de los primeros en dar cuerpo teórico al pensamiento pedagógico. Escribió su gran obra “Didáctica Magna o Gran Didáctica”, la cual, señala el inicio de la teoría de la enseñanza.

Plantea una escuela única con obligatoriedad de la enseñanza en la lengua materna para todos los niños sin distinción de raza o posición social; que en la enseñanza es necesario ir de los hechos a las conclusiones. También decía que la enseñanza no debía de apresurarse, los alumnos debían dominar totalmente lo que se les enseña. Le concede gran importancia a la ejercitación para la sólida asimilación de los contenidos por los estudiantes.

En la pedagogía tradicional, la escuela es la principal fuente de información, así como de transformación cultural e ideológica, el maestro es el centro de proceso de enseñanza, el estudiante juega un papel pasivo, con poca independencia cognoscitiva y pobre desarrollo del pensamiento teórico, el programa es muy rígido y con gran volumen de información, el método que fundamentalmente se utiliza es el de exposición verbal donde el profesor generalmente exige del alumno la memorización de lo que narra y expone, ofreciendo gran cantidad de información pues se considera el principal transmisor de conocimientos.

### **1.1.2 Escuela nueva.**

Conocida como la “Escuela Activa”, surge a finales del siglo XIX como alternativa a la enseñanza tradicional. Aquí el alumno es el centro del proceso enseñanza-aprendizaje mientras el maestro se convierte en un dinamizador al servicio de los alumnos, intereses y necesidades de este, tiene como base el desarrollo psicológico infantil, sus aptitudes y destrezas.



El maestro es solo un facilitador de sus aprendizajes, su función será descubrir las necesidades y el interés del alumno y que estos sean capaces de cumplir con sus objetivos. El aprendizaje por descubrimiento aplicado en la vida cotidiana despierta más interés en el alumno que los libros, estos son solo un apoyo de las demás formas de aprender.

La escuela nueva tiene como método educativo las experiencias directas con el entorno, donde al alumno se le plantea problemas de la vida cotidiana, estimulando su pensamiento, con la finalidad de que, obtenga información, realice observaciones, determine soluciones y compruebe sus ideas.

Se impulsa el trabajo en grupo como técnica de enseñanza-aprendizaje, la relación que posee la enseñanza con la vida real y la práctica, se enfatiza los aspectos motivacionales de la enseñanza frente al alumno para que éste sea activo en su aprendizaje, entre otros aspectos.

### **1.1.3 La psicología cognitiva.**

De acuerdo con Chadwick (1992) en sus investigaciones menciona a Ausubel, Bruner, Piaget y Gagné como insignes representantes de la psicología cognitiva, a los que habría que añadir otros autores, como Papert.

La imposibilidad de dar cuenta de los procesos internos que regulan el comportamiento humano y los esquemas excesivamente rígidos del conductismo, harán que poco a poco la psicología cognitiva vaya cobrando cada vez más relevancia: El cambio crítico en relación con la tecnología educativa, y particularmente con el diseño de experiencias de enseñanza-aprendizaje, reside en la ampliación del concepto de conducta final que se espera del alumno con el fin de enfocar no solamente la conducta visible (estilo

conductista) sino también las condiciones interiores, es decir los estados, eventos y estructuras cognitivas que faciliten la conducta visible.

A continuación, algunos autores y teorías de esta amplísima corriente que han tenido una mayor repercusión:

- La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel se centra en el aprendizaje de materias escolares fundamentalmente. La expresión "significativo" es utilizada por oposición a "memorístico" o "mecánico". (Ausubel, Novak y Hanesian, 1989).

- Aprendizaje por descubrimiento es una expresión básica en la teoría de Bruner que denota la importancia que atribuye a la acción en los aprendizajes. La resolución de problemas dependerá de cómo se presentan estos en una situación concreta, ya que han de suponer un reto, un desafío que incite a su resolución y propicie la transferencia del aprendizaje.

- El enfoque básico de Piaget es la epistemología genética, es decir, el estudio de cómo se llega a conocer el mundo externo a través de los sentidos atendiendo a una perspectiva evolutiva.

- Las teorías de Gagné, centradas en el procesamiento de la información, pretenden ofrecer unos fundamentos teóricos que puedan guiar al profesorado en la planificación de la instrucción.

- De acuerdo Papert, creador del lenguaje LOGO, propone un cambio sustancial en la escuela: Un cambio en los objetivos escolares acordes con el elemento innovador que supone el ordenador (Papert, S 1987).

#### **1.1.4 El socio-constructivismo.**

Un supuesto básico de esta teoría es que el conocimiento no puede entregarse al estudiante; éste debe elaborar sus propias conceptualizaciones y significaciones, las cuales están ligadas a su historia cultural y al contexto en el cual aprende. La misión del socio-constructivismo del proceso educativo es mostrar a los estudiantes como construir conocimiento, promover la colaboración en el trabajo académico, mostrar los múltiples enfoques que se pueden tener frente a un determinado problema, estimular la toma de posiciones y compromisos intelectuales (Cole, 1993).

Un maestro constructivista crea contextos y entornos de aprendizaje en los cuales el estudiante realiza procesos de búsqueda y descubrimiento. Guía los estudiantes a través de problemas, aventuras, y retos relacionados con situaciones interesantes de la vida real, hacia el logro de resultados valiosos. El alumno se involucra así en el desarrollo de proyectos significativos; los maestros, los compañeros y otros miembros de la comunidad lo orientan, le ayudan y facilitan su trabajo (Tudge, 1993).

Tres nociones importantes en la teoría sociohistórica del aprendizaje formulada por Vygotsky son:

La construcción de significados: El aprendizaje se promueve a través de la colaboración de los estudiantes con el profesor y con sus compañeros.

Herramientas para el desarrollo cognitivo: La sociedad y la cultura proporcionan al alumno las herramientas que necesita para su desarrollo cognitivo; el tipo y calidad de estas herramientas determinan el patrón y el ritmo del desarrollo.

La zona de desarrollo próximo: Este concepto ilustra cómo el aprendizaje es una actividad mediada socialmente. Existen algunas tareas o problemas que el alumno puede resolver de manera independiente, y existen otros que aún con ayuda es incapaz de resolver. Entre estos dos extremos aparecen tareas que puede realizar con la ayuda de otros, y que configuran la zona de desarrollo próximo.

En el constructivismo y sus implicaciones en la matemática educativa, Piaget considera que existen dos poderosos motores que hacen que el ser humano mantenga ese desarrollo continuo de sus estructuras cognitivas: la adaptación y el acomodamiento. Al conjugar estos elementos, se puede conocer la importancia de vincular un marco teórico con la práctica pedagógica que ha de ejercer un docente, al enseñar los contenidos matemáticos en el aula.

Una postura constructivista no sólo permite advertir las dificultades que suelen tener los alumnos para aprender, sino también aporta una guía para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes, empleando un proceso de enseñanza donde el protagonista central es el alumno, considerando sus intereses, habilidades para aprender y necesidades en el sentido más amplio.

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

Según Vygotsky, cuando la interacción social del alumno que aprende juega un papel primordial porque propicia que avance más en grupo que de manera individual. De allí la importancia del lenguaje, pues sirve como medio para estructurar el pensamiento y el conocimiento generado por el sujeto.

El constructivismo como postura epistemológica que adoptan los investigadores de matemática educativa es coherente con lo observable en el desarrollo mental de los individuos; sin embargo, afirma Larios (1998), en el momento en que se quiere aplicar esta teoría a la enseñanza de la matemática se tiene un salto mortal; por tanto, si se quiere aplicar el constructivismo en la enseñanza el docente debe ser cauteloso.

El constructivismo lleva a que el docente realice un esfuerzo mayor al que normalmente está acostumbrado, pues necesita romper su esquema de transmisor de conocimientos y convertirse en un organizador, coordinador, asesor y director del proceso de adquisición del conocimiento, el cual le pertenece primordialmente al alumno.

#### **1.1.5 Diseño instructivo como concepción teórica.**

Todas las variables que ofrecen interés para el científico que trabaja en la enseñanza pueden inscribirse en una de las tres categorías siguientes: Condiciones, métodos y resultados.

Las condiciones que nos podrían interesar, a causa de la naturaleza prescriptiva de la tecnología educativa, son solamente aquellas que interaccionan con los métodos y que, por otra parte, no pueden ser manipuladas por el tecnólogo de la educación.

Los métodos comprenderían las diversas maneras que nos permiten llegar a un fin, a un resultado, bajo condiciones diversas. Los métodos sí que pueden, evidentemente, ser manipulados por el tecnólogo de la educación.

Los resultados educativos comprenden aquellos efectos que proporcionan un indicador de la validez de los métodos utilizados bajo condiciones diversas.

La existencia de dos importantes tipos de relaciones entre las condiciones, los métodos y los resultados son:

- Por una parte, para el científico descriptivo (teórico del aprendizaje, investigador) las condiciones y los métodos son las variables independientes, mientras que los resultados son la variable dependiente.

- El científico prescriptivo (teórico de la enseñanza, tecnólogo de la educación, etc.), al contrario, utiliza el saber del científico descriptivo sobre las relaciones entre las variables, para precisar los métodos de enseñanza. Las condiciones y los resultados son las variables independientes en este caso.

Históricamente, el procedimiento general reconocido para la tecnología educativa lo constituyó el enfoque sistémico. Para nuestros propósitos, consideramos el enfoque sistémico como una metodología para examinar y concebir un sistema. Será, por tanto, muy útil ya que permite analizar, evaluar y diagnosticar la naturaleza de un sistema y sus resultados, sus funciones, sus componentes, sus procesos, sus misiones y sus interacciones (Chadwick, 1979).

### **1.1.6 Perspectiva psicopedagógica.**

Como señalan algunos autores (De Pablos, 1994; Cabero, 2001) cabría remontarse a las aportaciones de Dewey, para recoger las primeras aproximaciones entre psicología y tecnología educativa. Este autor propone la creación de una ciencia puente entre la psicología y sus aplicaciones instructivas, lo que supondrá contemplar a la tecnología educativa como una disciplina de carácter psicológico. Podemos apoyarnos en Urbina (1999), para este punto, cuando plantea las repercusiones de las teorías del aprendizaje para el diseño y producción de software educativo, pero que pueden ser de aplicación general.

### **1.1.7 Teoría de la comunicación.**

Partimos de la premisa básica de que todo acto educativo es un acto de comunicación.

Según Martínez Sánchez (1999) "El aprendizaje es el resultado natural de la comunicación" y de acuerdo con Cabero (2001), uno de los objetivos de la tecnología comunicativa estriba en optimizar el proceso de transmisión de los mensajes didácticos.

Si la teoría de la comunicación ha estado apoyada en una sólida base matemática, la evolución que a lo largo de los años ha sufrido la disciplina, ha motivado que en la actualidad su perspectiva sea pluridisciplinar y se halle alejada de los rígidos planteamientos matemáticos iniciales (De Pablos 1994).

Siguiendo a Tiffin y Rajasingham (1997), podemos referirnos a las tres funciones principales de la comunicación: transmisión, almacenamiento y procesamiento de la información.

Veámoslas con algo más de detalle.

- **Transmisión:** La representación clásica del esquema del acto de comunicación se corresponde con el elaborado por Shannon hace más de medio siglo. Se trata de un modelo sencillo y lineal, pero aplicable a gran número de situaciones. Se entiende que existen dos extremos en todo proceso de comunicación -un emisor y un receptor- y un mensaje que transmitir.

- **Almacenamiento:** Esta segunda función se debe a la necesidad de almacenar los mensajes en el tiempo. Esto se debe a la volatilidad de la transmisión de los mensajes. Será preciso, pues, transformar su energía en un sustrato material que permita su almacenamiento.

- **Procesamiento:** "Lo que constituye un proceso en comunicación es el hecho de que un cambio en un nodo de una red genere como resultado nueva información" (Tiffin y Rajasingham, 1997,60). Esta situación se produce normalmente cuando los datos provenientes del exterior se combinan con los almacenados.

### **1.1.8 Enfoque por competencia.**

En las Bases de la Revisión y Actualización Curricular emitido por el MINERD (2016), nos hace referencia de la competencia científica y tecnológica que es una de las competencias fundamentales del currículo en la República Dominicana, cuya finalidad es hacer del individuo una persona que plantee, explique, interprete y diseñe experimentos, resuelva situaciones de la vida cotidiana por medio de conceptos, teorías, modelos, TIC y metodologías científicas que mejoren su calidad de vida.



En el diseño curricular dominicano nos habla de las competencias como la manera de actuar eficazmente y de forma independiente en situaciones disímiles integrando los conceptos, procedimientos, valores y actitudes.

Estas se realizan de forma progresiva en un proceso continuo a lo largo de toda la vida y cuyo fin es mejorar su calidad de vida del individuo, su realización y desarrollo dentro de la sociedad.

Existen dos tipos de competencias: Las fundamentales y las específicas.

Las competencias fundamentales están conectadas al currículo, siendo éstas esenciales en el desarrollo integral y pleno de la persona, sustentándose a los derechos humanos y sus valores. En ellas se visualizan las capacidades necesarias del ser humano y sus individualidades.

Constituyen el principal mecanismo para asegurar la coherencia del proyecto educativo. Por su carácter eminentemente transversal, para su desarrollo en la escuela se requiere la participación colaborativa de los niveles, las modalidades, los subsistemas y las distintas áreas del currículo. No se refieren a contextos específicos. Se ejercitan en contextos diversos, aunque en los distintos escenarios de aplicación tienen características comunes.

Las competencias fundamentales son: Competencia ética y ciudadana, competencia comunicativa, competencia de pensamiento lógico, creativo y crítico, competencia de resolución de problemas, competencia científica y tecnológica, competencia ambiental y de la salud, por último, pero no menos importante, competencia de desarrollo personal y espiritual.

Las competencias específicas están vinculadas a las distintas áreas curriculares. Se refieren a las capacidades que el docente debe empoderar y

desarrollar con la ayuda de cada área del conocimiento. Están orientadas a partir de las competencias fundamentales, apoyando su concepción y garantizando su conexión con el currículo en cuanto a los aprendizajes.

#### **1.1.9 Tecnología educativa.**

Este modelo pedagógico tiene su origen en la enseñanza programada con la finalidad de elevar la eficiencia tanto del docente como del alumno mediante juegos didácticos, computadoras, simuladores, smartphone, etc.

Esta corriente ha sido difundida en América Latina como modelo de enseñanza de países desarrollados como los Estados Unidos de Norteamérica. Tiene como ventajas la contante activación de los alumnos, la individualización del aprendizaje, la comprobación directa y la corrección de los resultados instructivos. Como desventaja no se toma en cuenta los procesos sino los resultados, las acciones del alumno son generalmente por ensayo y error, no desarrolla el pensamiento teórico ni creador sino la memoria reproductiva.

El rol de maestro es seleccionar tareas, respuestas y elaborar programa de enseñanza, mientras que el alumno se auto instruye aprende de acuerdo a su ritmo.

#### **1.1.10 Teoría general de sistemas.**

La influencia de la teoría de sistemas es bien patente en el desarrollo de la tecnología educativa, hasta tal punto que adopta sus planteamientos y llega a configurar una manera amplia de entender la disciplina.

Como señala De Pablos (1994) la teoría general de sistemas es una propuesta integradora de la ciencia, aplicada a las situaciones educativas; pretenderá "regular y controlar" la totalidad de variables que intervienen, describiendo en su globalidad el proceso, ofreciendo pautas de intervención.

Para Romiszowski (1981) la aproximación de sistemas constituye también una manera de pensar, una tendencia a pensar sobre los problemas en términos de sistemas. Pero es también una metodología, la aplicación del método científico a los sistemas complejos. Así, las fases generales a seguir serán:

- Definición del problema (en términos de sistema).
- Análisis (para generar alternativas).
- Selección y síntesis de una solución óptima.
- Puesta en práctica de manera controlada.
- Evaluación y posible revisión.

De acuerdo con Chadwick (1992), "Un sistema es la combinación ordenada de partes que, aunque trabajen de manera independiente, se interrelacionan e interactúan por medio del esfuerzo colectivo y dirigido, constituyen un todo racional, funcional y organizado que actúa con el fin de alcanzar metas de desempeño previamente definidas". Si nos remitimos a la concepción de tecnología educativa desde esta perspectiva observaremos que la institución educativa es considerada como un sistema y que para abordar los procesos que en ella se diseñan y desarrollan se deben utilizar herramientas, procedimientos y métodos de manera sistemática.

### **1.1.11 Las TIC en la educación.**

Desde hace algunos años se comenzó a distribuir e instalar equipos informáticos en los centros educativos en todo el territorio nacional ofreciendo facilidades de adquisición tecnológica tales computadoras, impresoras, ups, internet, etc., como consecuencia de esto, tanto los docentes como los alumnos se enfrentan a los retos de una escuela que aprovecha las ventajas que ofrecen las TIC.

El punto es cómo usar la tecnología en procura de mejorar nuestra práctica docente particular y por ende los aprendizajes esperados, de ahí que nos vale pensar el hecho de tener un equipamiento automáticamente mejora los procesos de aprendizaje. En realidad, el gran paso no está ligado al uso de tecnología de punta en el plano escolar, sino que son elementos combinados los que hacen que los docentes logren un distintivo en su práctica educativa al incorporar la utilización de las TIC en la planificación, diseño e implementación de actividades de clases, que logran a su vez resultados efectivos de aprendizaje.

### **1.2 Estrategias pedagógicas.**

Las estrategias pedagógicas son todas aquellas herramientas que lleva a cabo el docente en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, la cual, le permita interactuar con los estudiantes con la finalidad de fomentar su participación, despertar el interés y la motivación del tema a tratar.

En las teorías pedagógicas diversos autores expusieron sobre las estrategias que debería aplicar el docente en sus prácticas educativas ya que este es el encargado de diseñarla e implantarla en las actividades del aula.

Según Pimienta, J. (2012), describe las estrategias pedagógicas de enseñanza-aprendizaje como instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre. Es conveniente utilizar estas estrategias de forma permanente tomando en cuenta las competencias específicas que se desean desarrollar.

Existen diversos criterios que hacen posible que las estrategias pedagógicas propicien aprendizajes significativos, tales como:

- Utilizar como recursos el medio ambiente en que se desenvuelve el alumno.
- Partir de los saberes previos que posee.
- Facilitar el aprendizaje por descubrimiento y autónomo.
- Fomentar la comunicación clara y explícita en un ambiente favorable en donde el individuo se exprese con confianza y seguridad.
- Integración de la familia como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Propiciar el trabajo individual y grupal creando un ambiente afectivo, reflexivo, colaborativo. Entre otros.

### **1.2.1 Tipos de estrategias pedagógicas.**

El diseño curricular dominicano para el nivel secundario MINERD (2017) nos dice que las estrategias de enseñanza-aprendizaje son una secuencia de actividades y procesos, que se están organizados y planificados con la intención de apoyar la construcción de conocimientos y desarrollar competencias, posibilitando a que el estudiante enfrente situaciones distintas y aplique sus conocimientos, al igual que sus habilidades y actitudes. Las

estrategias pedagógicas se realizan en el ámbito escolar con la intención de mejorar y potenciar los resultados del aprendizaje.

En el documento sobre las bases de la revisión y actualización curricular, emitido también por el MINERD (2016), se establece que las estrategias de enseñanza y de aprendizaje constituyen la secuencia de actividades planificadas y organizadas sistemáticamente para apoyar la construcción de conocimientos en el ámbito escolar, en permanente interacción con las comunidades. Se refieren a las intervenciones pedagógicas realizadas con la intención de potenciar y mejorar los procesos de aprendizaje y de enseñanza, como un medio para contribuir a un mejor desarrollo cognitivo, socio afectivo y físico, es decir, de las competencias necesarias para actuar socialmente.

Según el mismo documento dichas estrategias deben asegurar la interacción con el entorno, la comunidad local y global, aprovechando los recursos que ésta le brinda para impactar positivamente en ella. Deben ofrecer la oportunidad de ejercitar las competencias y de seleccionar o construir los medios necesarios para desempeñarse en las situaciones que han sido previamente diseñadas por la y el docente. Las nuevas competencias deben poder ponerse en práctica y ser observadas. Por lo general las mejores planificaciones son aquellas que combinan más de una estrategia de forma pertinente y adecuada para el logro de las competencias asumidas en el currículo.

Algunas estrategias sugeridas son:

- **Estrategias de recuperación de experiencias previas:** Estas permiten la valorización de saberes previos, garantizando un aprendizaje significativo de los conocimientos ya elaborados. Este puede realizarse en la escuela, en la familia o entorno donde se desenvuelve. Estas estrategias se

pueden decir que son más afectivas cuando se incluyen los sentidos como: La vista, olfato, gusto, audición y tacto.

- **Estrategias expositivas de conocimientos elaborados:** Estas utilizan recursos y materiales que pueden orales, digitales, escritos, audiovisuales, manipulativos, etc. En ella exponen tanto los estudiantes como los profesores e incluso personas fuera del centro educativo que tengan las competencias sobre tema en específico. También se pueden presentar películas o vídeos sea en el centro educativo u otro lugar apropiado. Se leen libros de texto, o libros especializados en la materia o tema a tratar, esto puede ser en el aula, biblioteca u otro lugar apropiado. Los libros utilizados pueden ser diversos como: Manuales para emplear herramientas o manipular aparatos, ensayos, informes de investigaciones, periódicos, etc.

- **Estrategias de descubrimiento e indagación:** Estas permiten que el aprendizaje sea metodológico empleando búsqueda e información, haciendo uso de la investigación bibliográfica y otros métodos investigativos de acuerdo con las edades, contenidos a trabajar y materiales disponibles. En ella puede emplearse los estudios de casos y actividades diagnósticas y al cerrar una continuidad de aprendizaje, debido a que integra contenidos de diversos conceptos y de distintas metodologías.

- **Estrategias de inclusión de docentes y el alumnado en el entorno:** Se incluyen algunas actividades para la recuperación de apreciaciones individuales, ya sean excursiones o visitas. En esta estrategia existe un involucramiento mayor de las dinámicas de intercambio con el medio que le rodea. Se procura lograr percepción, comprensión y resolución, de los problemas sociales, ambientales y naturales. Se pueden utilizar como estrategias las animaciones socioculturales, usando la escuela como un espacio para integrar y compartir con la comunidad.

- **Estrategias de socialización centradas en actividades grupales:** Le permite al grupo libre expresión de ideas u opiniones, identificar problemas y la solución de estos, en un contexto de solidaridad y cooperación. Se pueden realizar dramas, teatros, periódicos estudiantiles, organizar de grupos de estudiantes para la realización de bailes, musicales, artes plásticas, etc.

- **Estrategia de cuestionamiento o indagación dialógica:** Se enuncian preguntas durante el proceso enseñanza-aprendizaje. Al inicio se introduce un tema para motivar, en el desarrollo se verifica la comprensión y en el cierre para evaluar. En el momento de preguntar es necesario tener claro el designio y relacionarlo con los contenidos e intereses de los alumnos. También se da oportunidad de cuestionar, enseñándoles a construir y plantear preguntas que no estén limitadas a una sola respuesta, debe promoverse una participación constante y una actitud investigadora que favorezca el desarrollo del pensamiento reflexivo, analítico y crítico con la finalidad de garantizar una mejor comprensión de la realidad.

- **Aprendizaje basado en problemas (ABP):** En ella utilizan problemas similares a los que enfrentarán los alumnos en su vida, con el propósito de desarrollar las competencias. Este tipo de estrategia es diferente a las tradicionales, porque se expone en primer lugar los contenidos y luego se trabaja su aplicación en la vida cotidiana, se comienza planteando un problema de la vida diaria que motive al estudiante a investigar y aprender un determinado tema. Tiene como finalidad resolver problemas y establecer un contexto que identifique su necesidad de aprendizaje e investigue sobre los contenidos seleccionados por el maestro, y en algunos casos propuestos por los alumnos.



- **Estrategia de aprendizaje basado en proyectos:** En esta estrategia los estudiantes exploran problemas y situaciones de interés de acuerdo con el contexto, asumiendo el reto de modificar o crear recursos y procedimientos que permitan satisfacer su realidad. El proceso de efectuar un proyecto en colaboración con otras y otros que permita obtener resultados que generen el interés y la satisfacción. Los proyectos pueden ser de varios, tales como: El saneamiento del ambiente comunitario, mejora de la infraestructura escolar, creación de instrumentos, entre otros.

Para implementar esta estrategia, se selecciona un tema que despierte el interés y esté afín con una o varias competencias, se establece un resultado esperado, en donde participen los estudiantes y se integre la comunidad; se escogen los recursos, se investiga y se trabaja activamente para luego mostrar los resultados y comprobar su alcance.

## **CAPÍTULO II**

### **IMPORTANCIA DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LAS MATEMÁTICAS.**

En este capítulo trataremos las características de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, de cómo influyen éstos en el individuo desde el punto teórico-práctico, también se habla sobre el análisis de dicho proceso en la asignatura de las matemáticas, especialmente en la resolución de ecuaciones lineales.

#### **2.1 Proceso de enseñanza-aprendizaje.**

De acuerdo con lo planteado por Abreu Y. (2018), donde establece que el proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe como el espacio donde el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los alumnos quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ellas, de intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor. En este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje y se comprometa con él de por vida.

El proceso de enseñanza-aprendizaje ocurre en diferentes contextos, por lo que debe ser diferenciado el que ocurre en la escuela, la familia o ámbito comunitario. Se plantea que “Es la educación crítica, liberadora que aspira a conquistar la hegemonía mediante el consenso, mediante prácticas efectivas, y no mediante la coerción ideológica. Debe abarcar todas las disciplinas escolares, desde las ciencias exactas hasta la educación física, superando las

relaciones fundadas en la economía del intercambio en aras de una economía solidaria, cuya base sea la cooperación”. (Betto, 2015, p.12).

El proceso de enseñanza-aprendizaje conforma una unidad que tiene como propósito y fin contribuir a la formación integral de la personalidad del futuro profesional, aunque lo sigue dirigiendo el docente, para favorecer el aprendizaje de los diferentes saberes: conocimiento, habilidades y valores; el tipo de intervención que este tenga está sujeta al paradigma con el que se identifica.

Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje es de comunicación y socialización. El docente comunica, expone, organiza, facilita los contenidos científicos, históricos y sociales a los estudiantes, estos, además de comunicarse con el docente, lo hacen entre sí y con la comunidad. Es por ello que el proceso docente es de intercomunicación.

El propósito del proceso de enseñanza aprendizaje es favorecer la formación del estudiante, para que éste pueda construir sus conocimientos, valores y estrategia de aprendizaje. En este proceso el alumno debe de empoderarse de los conceptos, principios y teorías de las diferentes asignaturas e interactuar con el docente, el cual, prepara estrategias de modo que el participante desarrolle un aprendizaje independiente y creativo.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje es un proceso continuo, que inicia cuando se presenta una problemática, continúa cuando se ejecuta un plan de acción para solucionarla y finaliza con la resolución del problema plantado o en su defecto la imposibilidad de resolverlo, pero valorando la posibilidad de realizarlo. Es un proceso ininteligible, pues no solo se necesita de los conocimientos previos del individuo, sino también necesita alcanzar los objetivos propuestos para lograr un aprendizaje eficaz.

Cuando las estrategias utilizadas en el proceso integran las acciones del docente y el dicente, se evalúan los aprendizajes, de tal manera que el estudiante aprende a aprender, mientras el docente aprender a enseñar.

Cuando hablamos de estrategias de enseñanzas o estrategias metodológicas, se describen principalmente las acciones del docente durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y está contenida en el método como componente del proceso, por lo que es necesario apropiarse del término estrategias didácticas, ya que envuelven los procedimientos de enseñar, las formas, técnicas y habilidades que poseen los alumnos para aprender.

### **2.1.1 Componentes del proceso enseñanza-aprendizaje.**

Según Cañedo, C. y Cáceres, M. (2008), los componentes didácticos son esenciales que fundamentan el proceso de enseñanza-aprendizaje conservando una interrelación entre ellos con la finalidad de perfeccionar el proceso continuo de enseñanza-aprendizaje.

Estos componentes son: Objetivo, contenido, método, forma, recursos didácticos o medios de enseñanza y evaluación del aprendizaje.

- **Los objetivos:** Es el componente que posee el proceso de enseñanza-aprendizaje como resultado de la configuración que adopta el mismo sobre la base de la relación proceso-contexto social y que se manifiesta en la precisión del estado deseado o aspirado que se debe alcanzar en el desarrollo de dicho proceso para resolver el problema. El objetivo hay que redactarlo en términos de aprendizaje, es decir, que tanto para el profesor como para el alumno el objetivo es el mismo y está en función de este último. Los objetivos se clasifican según su nivel de generalidad los cuales pueden ser generales,

particulares y específicos; y de acuerdo con su función pedagógica son educativos e instructivos.

- **Los contenidos:** El contenido es el componente del proceso de enseñanza-aprendizaje, que expresa la configuración que este adopta al precisar, aquellos aspectos necesarios e imprescindibles para complementar el objetivo y que se manifiesta en la selección de los elementos de la cultura y su estructura de los que debe apropiarse el estudiante para poder operar con el conocimiento en el saber hacer profesional.

Los contenidos exigen objetivos, métodos o estrategias de enseñanza, recursos didácticos y formas organizativas de la actividad docente, control y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje.

El objetivo contiene las convicciones a formar, los sentimientos a alcanzar en el estudiante, para esto es necesario precisar en los elementos del contenido de cada asignatura el valor propio del mismo.

La selección del contenido y su tratamiento didáctico está determinada fundamentalmente por los factores sociales, lógicos, psicológicos y didácticos; siendo este último factor que determina las condiciones concretas en que se desarrollará el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura y sobre todo la relación que se establece entre los componentes: objetivo-contenido-método.

- **Los métodos:** El problema de los métodos de enseñanza ha sido y es una preocupación permanente de los pedagogos e investigadores en el ámbito educativo a nivel mundial. Las necesidades de la sociedad contemporánea demandan la utilización de métodos que propicien la asimilación consciente

de los conocimientos y el desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades creadoras del joven en formación.

El método es el componente del proceso de enseñanza-aprendizaje que expresa la configuración interna del mismo, para que transformando el contenido se alcance el objetivo, que se manifiesta a través de la vía, el camino que escoge el sujeto para desarrollarlo teniendo en cuenta que lo que caracteriza al método es la motivación, comunicación y actividad.

Las capacidades creadoras se desarrollan mediante el aprendizaje que realizan los estudiantes en los diferentes niveles educativos, de ahí la importancia que tiene la utilización de métodos de enseñanza que promuevan la actividad cognoscitiva de los alumnos.

Se plantean diferentes acepciones a los métodos de enseñanza; entre ellas, se pueden encontrar las estrategias de enseñanza, estrategias instruccionales y estrategias metodológicas.

Sin embargo, método y estrategia no son sinónimos. El método es el camino didáctico-pedagógico, la manera en que el educador realiza la organización, conducción y evaluación del aprendizaje y las premisas fundamentales del método son: motivación, comunicación y actividad.

La Estrategia, en cambio, es un conjunto indicado de actividades seleccionadas y organizadas para obtener determinado resultado, esto es, la precisión de los pasos para andar el camino. Una estrategia es un mecanismo específico que consigue desencadenar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de conceptos, procedimientos y actitudes.

Una limitación de los métodos de enseñanza tradicionales consiste en sobre valorar la actividad del profesor, y constituye la causa fundamental del formalismo y el mecanicismo en la enseñanza. Los métodos de enseñanza contemporáneos favorecen la actividad cognoscitiva de los estudiantes, como premisa para desarrollar el pensamiento creador e independiente.

El estudiante como sujeto de su aprendizaje es el que más actúa, hace y piensa, generando soluciones productivas y creativas. La contradicción profesión-ciencia, determina el grado de desarrollo de esos métodos y, de los objetivos a alcanzar, así como de las habilidades a formar como parte del contenido; en consecuencia, por último, de la evaluación a desarrollar.

Los métodos de enseñanza se deben seleccionar y aplicar considerando la relación que tiene con los restantes componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que no existe un método universal y absoluto, es recomendable la combinación de métodos, en dependencia de las particularidades de los alumnos, los objetivos y el contenido a abordar en cada clase.

Los procedimientos son los eslabones del método. Mientras el método está directamente relacionado con el objetivo, el procedimiento lo hace con las condiciones en que se desarrolla el proceso. El método está conformado por procedimientos. El primero depende de la intención a alcanzar y el segundo del contexto en que se desarrolla.

- **La forma:** Es el componente del proceso, que expresa la configuración externa del mismo, como consecuencia de la relación entre el proceso como totalidad y su ubicación espacio temporal durante su ejecución, a partir de los recursos humanos y materiales que se posea; la forma es la estructura externa

del proceso, que adquiere como resultado de su organización para alcanzar el objetivo.

Se modifica en correspondencia con la dinámica del proceso. Esta se caracteriza en dos dimensiones; desde el punto de vista de la relación alumno profesor, que se le llamará organización espacial, la cual genera los distintos tipos de grupos de estudiantes; y desde su lapso de ejecución que da una medida de la extensión temporal del proceso.

La forma en su dimensión espacial, el grupo de estudiantes, donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, es la forma organizativa espacial. Es allí donde se establecen las relaciones profesor-estudiante, y estudiante-estudiante, en donde se desarrollan los métodos de enseñanza y aprendizaje mediante los cuales los alumnos se apropian del contenido para alcanzan los objetivos.

La forma en su dimensión espacial se puede clasificar, atendiendo al número de participantes en el proceso y al carácter de éste en correspondencia con el nivel de acercamiento a la vida.

- **Los recursos didácticos o medios de enseñanza:** Son uno de los componentes operacionales del proceso de enseñanza-aprendizaje, que manifiesta el modo de expresar el método a través de distintos tipos de objetos materiales. Es el vehículo mediante el cual se manifiesta el método, es el portador material del método.

La forma, el método y los recursos didácticos son componentes operacionales del proceso de enseñanza-aprendizaje; ellos interrelacionados entre sí conforman una triada dialéctica en la que el método expresa lo más esencial de la dinámica del proceso; y la forma y el método su expresión



fenoménica. La primera desde el punto de vista estructural (espacio temporal) y la segunda desde el punto de vista de su portador material.

Los recursos didácticos o medios de enseñanza permiten crear las condiciones materiales favorables para cumplir con las exigencias científicas del mundo contemporáneo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Permiten hacer más objetivos los contenidos de cada asignatura del plan de estudios, y por tanto lograr mayor eficiencia en el proceso de asimilación del conocimiento por los estudiantes creando las condiciones para el desarrollo de habilidades, hábitos, capacidades, y la formación de convicciones.

Los recursos didácticos cuando son empleados eficientemente posibilitan un mayor aprovechamiento de nuestros órganos sensoriales, se crean las condiciones para una mayor permanencia en la memoria de los conocimientos adquiridos; se puede transmitir mayor cantidad de información en menos tiempo; motivan el aprendizaje y activan las funciones intelectuales para la adquisición del conocimiento; facilitan que el alumno sea un sujeto activo de su propio aprendizaje y permiten la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Los recursos didácticos no solo intervienen en el proceso instructivo, sino también constituyen elementos poderosos en el aspecto educativo del mismo.

Para aprovechar las potencialidades del alumno, deben utilizarse medios que exijan de éste un trabajo activo para la comprensión del nuevo contenido y el reforzamiento de lo ya aprendido, integrado en un armónico balance con las actividades de consolidación y fijación del conocimiento por parte del profesor.

Gracias al empleo adecuado de métodos y recursos didácticos que estimulen la actividad cognoscitiva de los alumnos, estos, además de asimilar

mejor los contenidos, aprenden a pensar correctamente y desarrollan otras facultades intelectuales.

Los métodos y los recursos didácticos están determinados, en primer lugar, por el objetivo y el contenido de la enseñanza, los que se convierten en criterios decisivos para su selección y utilización.

Se ha afirmado que los recursos didácticos son los componentes operacionales del proceso de enseñanza-aprendizaje que sirven de sostén material a los métodos, por lo que resulta imposible separarlos.

- **La evaluación del aprendizaje:** La evaluación del aprendizaje de los estudiantes, es uno de los temas que más interés despierta en los profesores, psicólogos y otros especialistas. Por todos es conocida la importancia de una adecuada evaluación del aprendizaje de los estudiantes. La dirección efectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje y la determinación de su grado de eficiencia así lo requieren. Su complejidad está dada entre otros aspectos por la propia naturaleza del proceso de enseñanza del que forma parte, por la dificultad que encierra la elaboración precisa de métodos diagnósticos y la delimitación de índices valorativos que permitan conocer y evaluar las transformaciones que en la personalidad de los estudiantes resultan del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje, así definida, en su sentido amplio, abarca tanto el control como la valoración de sus resultados. No hablamos, por tanto, del sistema de control y evaluación porque en esta última incluimos el primero. El control a su vez se define como el medio y procedimiento que se utiliza para conocer la marcha y resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje, cuyo análisis permite hacer un juicio sobre el grado y calidad con que se logran los

objetivos. Este juicio de valor constituye la evaluación entendida en un sentido restringido y se expresa en la calificación.

Entre las funciones que cumple la evaluación del aprendizaje se encuentran: Función de retroalimentación, función lógico-cognoscitiva o instructiva, función de comprobación o de información y función educativa.

Para la correcta aplicación del sistema de evaluación del aprendizaje se debe atender a un conjunto de principios que debe satisfacer y que están relacionados entre sí. Entre estos principios se destacan los siguientes: Validez, la confiabilidad y carácter de sistema.

La evaluación del aprendizaje se realiza durante todo el proceso de enseñanza, en cada una de sus etapas y se clasifica atendiendo principalmente al nivel de información de los objetivos que pretende verificar, en: Diagnóstica, formativa y sumativa.

En cuanto a instrumentos de evaluación no existen ni "buenos" o "malos". Solo se puede hablar de instrumentos adecuados para recoger la información que se requiere en función de las características del aprendizaje que se pretende evaluar y de las condiciones en que habrá de aplicarse. No hay ningún instrumento que pueda desecharse a priori, ni ninguno que cubra todas las necesidades de la evaluación.

La selección de un tipo u otro dependerá de los objetivos y contenidos que se pretenden verificar, así como de su interrelación con los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje del que forma parte.

Algunos tipos de instrumentos de evaluación que son utilizados actualmente para la evaluación del aprendizaje se encuentran: Examen a libro abierto, examen temático o de composición, ensayo, etc.

## **2.2 Análisis del proceso enseñanza-aprendizaje para la resolución de ecuaciones lineales.**

La resolución de problemas es considerada como una parte fundamental de las matemáticas, pues mediante estas situaciones los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de la matemática en diferentes contextos y situaciones, especialmente en el mundo que les rodea, es por lo que presentamos una propuesta para la enseñanza y aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales usando las TIC, mediante la resolución de problemas del contexto, con el objetivo de lograr que los estudiantes aprendan a trabajar los contenidos matemáticos con problemas y logrando que este se haga parte esencial de su vida cotidiana.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales se presentan algunas problemáticas o dificultades en la resolución de problemas, principalmente en la comprensión de los enunciados y el paso del registro verbal al algebraico, también se presenta rechazo a la asignatura de matemática, los estudiantes tienen un alto deniego a la resolución de problemas, producto de la forma que lo han venido trabajando desde la enseñanza básica, con problemas alejados de su realidad y sin que ellos sean participe activo de la búsqueda de soluciones, alta dependencia en el docente por parte de los alumnos al desarrollar actividades, falta de articulación entre los contenidos geométricos y algebraicos, entre otras.

### **2.2.1 Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.**

Las matemáticas tienen como propósito servir de lenguaje de la ciencia, ya que los problemas de la vida cotidiana se modelan matemáticamente, se resuelven y luego se expresa su solución en palabras; aunque la mayoría de los estudiantes piensan que muchos de los contenidos que se enseñan y se aprenden en las aulas ayuda muy poco en la solución de algunas situaciones que se presentan en la vida.

Por lo tanto, una de las estrategias más eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la resolución de problemas, con la finalidad de conseguir aprendizajes significativos en las matemáticas. No pensar únicamente en una actividad como un contenido más del currículo, sino como uno de los principales aprendizajes de las matemáticas que sirva de motivación a los estudiantes, permitiéndoles contextualizar y personalizar los conocimientos. Al resolver un problema, el estudiante les da significado a las prácticas realizadas comprendiendo su finalidad.

El alumno investiga y trata de resolver problemas, predice su solución (formula conjeturas), trata de probar que su solución es correcta, construye modelos matemáticos, usa el lenguaje y conceptos matemáticos, incluso podría crear sus propias teorías, intercambia sus ideas con otros, finalmente reconoce cuáles de estas ideas son correctas conformes con la cultura matemática y entre todas ellas elige las que le sean útiles.

El docente busca la manera de cómo ayudar a sus estudiantes a encontrar las respuestas correcta matemáticamente; debido a que el conocimiento matemático tiene una dimensión cultural, el profesor ha de ayudar a sus alumnos a construir este saber, incorporándolo a la comunidad cultural y científica de su época.

La mayoría de los docentes comparten en la actualidad una concepción constructivista de las matemáticas y su aprendizaje. En donde las actividades de los alumnos al resolver problemas se consideran esenciales para que éstos puedan construir sus conocimientos.

La finalidad de la enseñanza de las matemáticas no es simplemente dotar a los estudiantes de conocimientos que les permita resolver los problemas cuya solución ya conocemos, sino también de equiparlos de habilidades y destrezas que les permitan resolver situaciones que aún no hemos sido capaces de solucionar. Para esto tenemos que acostumbrarlos a la realización de un trabajo autónomo que incluya la utilización de los conocimientos previos y la solución de problemas.

Los alumnos son capaces de aprender matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los maestros, por tanto, su comprensión, capacidad para la resolución de problemas, su confianza y disposición hacia las matemáticas están condicionadas por la enseñanza que encuentran en el centro educativo.

En el currículo dominicano propone la fomentación de la comunicación, la resolución de problemas, el razonamiento matemático y el establecimiento de conexiones entre las distintas partes de las matemáticas y las demás disciplinas. Para esto se sugiere que:

- Los docentes ayuden a cada alumno a desarrollar la comprensión conceptual y procedimental en cada núcleo conceptual matemático: Conjuntos numéricos y sus operaciones, mediciones, funciones, álgebra, geometría, trigonometría, estadística y probabilidades, de tal manera que los relacione entre sí.

- Los estudiantes deben de tratar de formular y resolver una amplia variedad de problemas, haciendo conjeturas y argumentos, validando las soluciones y evaluando si las afirmaciones matemáticas son o no correctas.
- Incitar a los estudiantes para que utilicen y se interesen por las matemáticas, para apreciar su belleza y utilidad. También comprender a los que están más rezagados y motivarlos.
- Ayudar a los alumnos a reconocer que a veces en el trabajo matemático llegamos a callejones sin salida y animarlos a no rendirse cuando se enfrentan con problemas complicados, así como a desarrollar interés y auto confianza.

Los estudiantes tienen oportunidades de aprender matemáticas dependiendo del tipo de tareas, del entorno y de la disertación en que participan y de acuerdo con integración en las actividades matemáticas, los estudiantes aprenderán conceptos y procedimientos particulares, así también podrán desarrollar su capacidad de razonamiento. Su actitud también hacia las matemáticas queda evidenciada por estas experiencias, por lo tanto, debemos tener cuidado con la metodología de enseñanza si queremos que su capacidad matemática se desarrolle.

Cada estudiante puede y debe comunicar ideas matemáticas, resolver problemas, aprender a razonar y hacer conexiones a través de experiencias. Por lo que la enseñanza es una práctica compleja, se apoya en el conocimiento de varios dominios tales como: Conocimiento general de las matemáticas, de cómo los estudiantes aprenden matemáticas en general, de la enseñanza específica de la clase según el contexto, la escuela y la sociedad.

Los docentes adoptan el conocimiento procedente de estos diferentes dominios para decidir cómo contestar a la interrogante de un alumno, cuándo

continuar con la discusión de un problema, cómo incorporar una idea matemática particular, hasta qué actividad se debe utilizar para inducir a los estudiantes en un nuevo tema.

Una buena enseñanza viene de una serie de demandas y consideraciones por parte de los docentes, donde razonen dentro de contextos particulares de trabajo de un modo profesional. La enseñanza de las matemáticas está diseñada como una ayuda a dichos razonamientos y disposiciones resaltando aspectos decisivos para la creación del tipo de prácticas de enseñanza que respalden los objetivos de aprendizaje trazados.

### **2.2.2 Enseñanza-aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales.**

Las ecuaciones lineales con una incógnita muestran su funcionalidad en diferentes situaciones: en la cotidianidad del alumno, en situaciones propias del colegio, en situaciones de comunidad o en situaciones en las que se aborden teorías.

A partir de la nueva ordenanza del 2016, en los centros educativos de la República Dominicana, el tema sobre ecuaciones lineales se inicia en segundo grado (antiguo octavo) del primer ciclo del nivel secundario; en primera instancia, con las estructuras algebraicas, luego con las operaciones y, posteriormente, con las aplicaciones donde la ecuación entra como actor principal.

Se podría decir que las ecuaciones de primer grado con una incógnita, contribuye al desarrollo de las siguientes competencias: formular, plantear, transformar y resolver problemas; utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; dominar procedimientos y algoritmos



matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. Estas competencias son el punto de partida para establecer los objetivos de la unidad didáctica. El primer objetivo se relaciona directamente con el planteamiento de ecuaciones; el segundo se orienta al algoritmo de solución de las ecuaciones; y el tercero, a la aplicación de las ecuaciones en la solución de problemas. El estudiante, en el desarrollo de cada tarea, debe poner en juego capacidades que van orientadas al cumplimiento de cada uno de los objetivos.

Los estándares de competencias proponen generar en los estudiantes un aprendizaje significativo y comprensivo de los conocimientos matemáticos, tanto conceptuales como procedimentales, para lograr ser matemáticamente competente. Otras indicaciones metodológicas dadas en los estándares tienen que ver con que el trabajo en el aula se desarrolle desde situaciones de aprendizaje que permitan a los estudiantes interactuar con los compañeros, con el profesor y con materiales.

Para alcanzar un aprendizaje significativo de los procesos algebraicos es necesario dotar las actividades de significado dentro del contexto del joven y así tener un aprendizaje concreto que posteriormente sirva de plataforma para el uso de la ecuación como herramienta fundamental en la aplicación del álgebra en contextos reales.

Es de suma importancia el análisis de contenido ya que es el procedimiento que permite identificar y organizar la multiplicidad de significados de un concepto matemático. Aquí se consideran los diferentes modos de expresión y uso del elemento matemático, las conexiones con distintas estructuras, la utilización de diferentes procedimientos y la diversidad de problemas que pueden interpretarse, abordarse y resolverse. El análisis de contenido está compuesto por tres organizadores que los cuales son:

- **Estructura conceptual:** La estructura conceptual de este tema está relacionada con otros elementos matemáticos y su importancia dentro del álgebra en la resolución de problemas; estableciendo los conceptos y procedimientos que lo articulan. En este caso hay que tomar en cuenta los términos: Letra, incógnita, variables, número, términos, igual, signo, grado, identidad, despejar, transposición, términos independientes, términos dependientes, suma, resta, multiplicación, propiedades, regla y transposición. Consideramos las siguientes notaciones:  $a, b, c, x, y, z, =, +, -, \times, \div$  (-1, -2, -3... 0, 1, 2...). En este caso se establecen los siguientes convenios: La **identidad** es una igualdad cierta para cualquier valor; una **ecuación** es una igualdad que se cumple para ciertos valores de las letras; los **miembros de una ecuación** son cada una de las expresiones que aparecen a ambos lados del signo igual; los términos son los sumandos que forman los miembros; las **incógnitas** son las letras que aparecen en la ecuación; las **soluciones** son los valores que deben tomar las letras para que la igualdad sea cierta; y el **grado** de una ecuación que lo marca el monomio o término de mayor grado absoluto.

Otro concepto sería que dos ecuaciones son equivalentes si tienen la misma solución; si a los dos miembros de una ecuación se les suma o se les resta una misma cantidad, la ecuación es equivalente a la dada; lo mismo sucede si multiplicamos o dividimos por una misma cantidad, la ecuación será equivalente; en general, para resolver una ecuación de primer grado, debemos seguir los siguientes pasos: quitar paréntesis; quitar denominadores; agrupar los términos en  $x$  en un miembro y los términos independientes en el otro; reducir los términos semejantes; y despejar la incógnita. También hay de tomar en consideración los conceptos de: expresión algebraica, monomios, binomios, polinomios, términos semejantes, igualdad numérica, igualdad algebraica, identidad, ecuación, propiedades de las operaciones, regla de la

suma y el producto, ecuaciones equivalentes, divisibilidad y productos notables.

- **Campo procedimental:** En el campo procedimental, se encuentran las destrezas, los razonamientos y las estrategias que corresponden a nuestro tema. Dentro de las destrezas: uso del paréntesis y jerarquía de las operaciones; algoritmos de la suma y de la resta; algoritmos del producto; algoritmos de la división; transformación en ecuaciones equivalentes; uso del lenguaje algebraico para plantear ecuaciones; diversidad de representaciones de una ecuación; y solución de ecuaciones. También como estrategias se puede mencionar: El cálculo mental, estimación de resultados, reconocimiento de las diferentes formas de representación de una ecuación, reconocimiento de los métodos de solución de una ecuación y resolución de problemas.

- **Foco de contenido:** El foco de contenido es importante para centrar el aprendizaje y emprender la enseñanza del tema, este abarca el lenguaje algebraico y el algoritmo de resolución de ecuaciones. Escogimos este foco de contenido por la importancia que tienen las ecuaciones como herramienta para resolver problemas en el contexto del álgebra. El foco de contenido involucra conceptos previos, como las expresiones algebraicas y la reducción de términos semejantes, y propiedades de las operaciones, así como las primeras cuatro formas de presentación de las ecuaciones (ellas están dadas en forma simbólica). Se establece una conexión estrecha con el lenguaje algebraico (destreza indispensable para el planteamiento de problemas), con la proporcionalidad y con las funciones lineales. A través de la solución de ecuaciones, es posible despejar las variables en las fórmulas, expresándolas en términos de las otras variables. Dentro del foco de contenido se incluyen las fórmulas, dado que ellas establecen conexiones con varios elementos de la misma matemática y de otras ciencias. En el campo procedimental, se establecen los algoritmos de la adición, de la sustracción y de la multiplicación.

Estos algoritmos se utilizan para realizar la transformación en ecuaciones equivalentes. Se aplica la regla de la suma y del producto y se reducen términos semejantes para despejar la incógnita.

Los sistemas de representación hacen referencia a las diferentes maneras en las que se puede mostrar un concepto matemático y sus relaciones con otros conceptos. Las ecuaciones lineales con una incógnita se pueden representar de diferentes formas: verbal, simbólica, gráfica, numérica, manipulativa y tecnológica.

La representación verbal de las ecuaciones se manifiesta en la comunicación de los enunciados de los problemas, en la comunicación de la aplicación del algoritmo de la solución y en el enunciado de los resultados.

Por ejemplo: “La edad de Juan aumentada en tres años es 11”.

El sistema de representación simbólico se basa en la utilización de los signos que caracterizan la ecuación, el signo igual y las formas canónicas en que se presentan las ecuaciones.

Por ejemplo:  $x + a = b$

Una ecuación se puede representar de forma numérica, aplicando los métodos utilizados en la antigüedad para resolverlas.

Por ejemplo:  $x + 3 = 11$

La representación gráfica de una ecuación con una incógnita se muestra a la par una comparación numérica y gráfica de dos expresiones algebraicas, estimadas para valores de una variable. En ella, cada miembro de la igualdad

se interpreta como una función que se representa en el plano cartesiano. El punto de corte entre las dos funciones es la solución de la ecuación.

La representación tecnológica se pone en juego cuando usamos las TIC y otros recursos tecnológicos como: Geogebra, el álgebra con papas, el equations methods, la balanza virtual, matlab, derive y otros simuladores que permiten afianzar conceptos. La función de estos aplicativos es procedimental, pues también permiten el reconocimiento de otras formas de aprender.

Se podría decir que las ecuaciones lineales de primer grado contribuyen al desarrollo de las competencias, pues el estudiante desarrolla pensamiento matemático en la medida en que traduce desde el lenguaje natural al simbólico y formal; maneja expresiones que contienen fórmulas y símbolos; utiliza los diferentes tipos de representación de las ecuaciones de primer grado y las relaciona de acuerdo con el propósito; decodifica e interpreta el lenguaje simbólico (debe traducir la realidad a una estructura matemática mediante un modelo matemático); y puede analizar, reflexionar y criticar un modelo y sus resultados. La competencia que tiene mayor relevancia para nuestro trabajo es utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico, y las operaciones.

Para resolver problemas de ecuaciones lineales y cómo aplicarla nuestra vida cotidiana es aconsejable seguir los siguientes pasos:

- **Comprender el enunciado:** Se debe leer el problema las veces que sean necesarias para distinguir los datos conocidos y el dato desconocido que se quiere encontrar, es decir, la incógnita " $x$ ". Escribimos los datos del problema. Pensamos a que dato le vamos a llamar " $x$ " y los demás datos los ponemos en función de " $x$ ".

- Plantear la ecuación: Con los datos y traduciendo el lenguaje ordinario a lenguaje algebraico planteamos (escribimos) la ecuación.

- Resolver la ecuación: Mediante el método de resolución de ecuaciones, obtenemos la solución.

- Comprobar la solución: En los datos sustituimos "x" por el valor obtenido y comprobamos que se cumplen las condiciones del problema.

Ejemplos:

1) Si al doble de un número le sumamos 15 obtenemos 51. ¿Qué número es?

Datos: (Al número le vamos a llamar "x")

Número:  $x$

Planteamos la ecuación: (Traducimos a lenguaje algebraico)

$$2x + 15 = 51$$

Resolvemos la ecuación: (Método de resolución de ecuaciones)

$$2x = 51 - 15$$

$$2x = 36$$

$$x = \frac{36}{2}$$

$$x = 18$$

Comprobamos el resultado: (Comprobamos si 18 cumple las condiciones del problema)

$$2(18) + 15 = 51$$

$$36 + 15 = 51$$

$$51 = 51$$

**Solución: El número es 18**

2) En una ferretería se venden tornillos en cajas de tres tamaños: pequeña, mediana y grande. La caja grande contiene el doble que la mediana y la mediana 25 tornillos más que la pequeña. He comprado una caja de cada tamaño y en total hay 375 tornillos, ¿Cuántos tornillos hay en cada caja?

Datos: (Hay que llamarle "x" a una de las tres cajas. Como la grande nos la dan en función de la mediana y la mediana en función de la pequeña, llamaremos "x" a la caja pequeña)

Caja pequeña:  $x$

Caja mediana:  $x + 25$

Caja grande:  $2(x + 25)$

Planteamos la ecuación: (Traducimos a lenguaje algebraico: la suma de los tornillos de las tres cajas es igual a 375)

$$x + (x + 25) + 2(x + 25) = 375$$

Resolvemos la ecuación: (Método de resolución de ecuaciones)

$$x + x + 25 + 2x + 50 = 375$$

$$x + x + 2x = 375 - 25 - 50$$

$$4x = 300$$

$$x = \frac{300}{4}$$

$$x = 75$$

Comprobamos el resultado: (Sustituimos  $x$  por 75 en los datos y sumamos)

Caja pequeña:  $x = 75$ .....75

Caja mediana:  $x + 25 = 75 + 25 = 100$ .....100

Caja grande:  $2(x + 25) = 2(75 + 25) = 2(100) = 200$ .....200

**Total de tornillos: .....375**



# **CAPÍTULO III**

## **METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE UTILIZANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.**

En este capítulo analizaremos los resultados que arrojaron la prueba diagnóstica aplicada a los alumnos a cerca de los conocimientos previos de deben de dominar en cuanto a la resolución de las ecuaciones lineales y la prueba de conocimientos que se les aplico durante la investigación; del mismo modo evidenciaremos los resultados de las encuestas aplicadas a la directora del centro educativo, al dinamizador TIC, a las maestras y estudiantes sobre el uso y el manejo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. También hablaremos sobre la propuesta didáctica que implique el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la resolución de ecuaciones lineales haciendo uso de algunas recomendaciones de lugar.

Por último, tendremos las conclusiones a las que llegamos en esta investigación, las referencias bibliográficas y los anexos.

### **3.1 Diagnóstico de la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales.**

A partir de los años 80 los estudios de investigación realizados con metodologías cualitativas en didáctica de las matemáticas experimentaron un

incremento considerable según Galagovsky, L.; Cittadini, P. (2008). Los contenidos de las investigaciones abarcaron diversas cuestiones, desde tipos de mecanismos cognitivos puestos en juego por los estudiantes frente a problemas concretos (Schoenfeld, 1994; Panizza y Cols., 1999), hasta influencias afectivas en las formas de reaccionar de los estudiantes ante la matemática y su aprendizaje (Gómez Chacón, 1998). Paralelamente, otros tipos de estudios estadísticos comparativos tratan continuamente de medir el grado de eficiencia en el aprendizaje matemático de los estudiantes.

Recientemente, estudios comparativos internacionales de evaluación del desempeño matemático de estudiantes secundarios han puesto de relieve dificultades y falta de destrezas para reconocer, formular y abordar problemas matemáticos en contextos reales. Ciertamente es que, desde que Robert y Robinet (1989) señalaran la falta de claridad en metas y objetivos en la enseñanza de las matemáticas, y luego de haberse producido múltiples reformas educativas, la comunidad educativa internacional continúa planteándose actualmente cuáles son y qué significa que los estudiantes adquieran competencias en matemáticas (Gómez Chacón y otros, 2006).

En la realidad en la mayoría de las aulas de matemáticas en escuelas secundarias la enseñanza es de tipo normativa. Esto significa que, generalmente, el docente suele mostrar la resolución algorítmica de un problema tipo, para luego continuar con abundante ejercitación similar por parte de los estudiantes; resulta como si el profesor considerara que el estudiante aprende por imitación. Estas autoras señalan que, en esos contextos, los estudiantes se comportan como receptores pasivos del discurso docente, y que muchos profesores ni siquiera se plantean que en una misma clase puede haber estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. Moreno M. y Jiménez A. (2003)

Dentro de la enseñanza de matemáticas, el tópico de las ecuaciones lineales es un punto de inflexión, a partir del cual la aritmética da lugar al álgebra.

Esta investigación nos señala que el aprendizaje y la resolución de problemas que involucran ecuaciones lineales no son sencilla para los estudiantes cuando se trata de llegar a abstracciones puramente matemáticas. Los estudiantes tratan de comprender los conceptos matemáticos a partir de darle significación al contexto del problema; es decir, de una situación problemática que se deriva de una utilidad práctica comprendida por ellos. Brousseau (1986) definió en su teoría de las situaciones didácticas que *“una situación didáctica es un conjunto de relaciones explícita y/o implícitamente establecidas entre un alumno o un grupo de alumnos, algún entorno (que puede incluir instrumentos o materiales) y el profesor, con un fin de permitir a los alumnos aprender, esto es, reconstruir algún conocimiento. Para que el alumno construya el conocimiento, sería necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. En este caso se dice que se ha conseguido la devolución de la situación al alumno.”*

Tomando en consideración las informaciones anteriores, la enseñanza de matemáticas en las escuelas del nivel secundario deben acogerse a los contextos cotidianos y a las situaciones didácticas o debería considerar como logros de este nivel educativo la adquisición de competencias matemáticas ligadas a la resolución de problemas concretos y cotidianos. Ambos enfoques deberían atenderse, reconociendo la necesidad cognitiva de los estudiantes de razonar sobre problemas concretos, entendibles, y valorando la capacidad simbólica y operacional de la matemática.

En cuanto a la parte objeto de estudio, el Liceo Católico Tecnológico de Barahona, posee una población estudiantil compuesta por los diferentes barrios del municipio Villa Central (provincia Barahona) como los Blocks, las Salinas, Nuevo Amparo, la Montañita y María Montés; además provenientes del municipio cabecera (Santa cruz de Barahona) y otros distritos municipales aledaños a la zona.

Este centro educativo tiene dos modalidades del nivel secundario, una corresponde a la Modalidad Académica y la otra a la Modalidad Técnico Profesional contando con el siguiente personal:

- 2 directores.
- 2 coordinadores docentes.
- 1 coordinador de registro.
- 1 coordinador administrativo.
- 57 docentes.
- 4 orientadores.
- 3 secretarias.
- 1 digitador.
- 2 mensajeros.
- 1 chofer
- 11 conserjes.
- 2 jardineros.
- 1 mayordomo.
- 5 porteros.
- 3 guardianes
- 2 serenos
- 1 cocinero
- 1 policía escolar.

El centro educativo posee 23 aulas, 2 laboratorios de informática, 1 laboratorio de cocina, 3 oficinas, 1 cancha deportiva, 2 salones de profesores, una biblioteca y su matrícula estudiantil es de 821 distribuidas en dos modalidades: 308 estudiantes pertenecen a la modalidad académica y 513 pertenece a la modalidad técnico profesional.

La investigación se asienta en la población de 147 estudiantes correspondiente al tercer grado de la modalidad académica, en donde se tomó una muestra de 20 estudiantes para aplicar una prueba diagnóstica, con la finalidad de detectar las dificultades que presentan los alumnos en cuanto a la resolución de ecuaciones lineales, obteniendo así los siguientes resultados:

El 55% de los alumnos mostró tener dominio de los saberes previos, con calificaciones máximas a los 70 puntos, mientras que el 25% demostró tener dominio medio, debido a que sus puntajes se sitúan entre 60-69 puntos y el 20% no logro obtener las competencias según la diagnostica aplicada, debido al puntaje obtenido fue inferior a los 59 puntos.

Según podemos observar de acuerdo con la muestra estudiantil, solo una minoría no logro obtener los conocimientos previos necesarios para poder resolver ecuaciones lineales ya que mostraron dificultades en las operaciones matemáticas que involucren términos semejantes, al igual que en la interpretación del lenguaje natural al lenguaje algebraico y viceversa. Por lo tanto, necesitarán un reforzamiento en dichos temas con la finalidad de superar estas debilidades. (Ver anexo 2)

Sobre la directora del centro educativo Liceo Católico Tecnológico de Barahona es del género femenino, con una edad comprendida entre 46 a 55 años; su experiencia laboral es de 15 años, de los cuales, 10 de ellos están

situados como directora del centro educativo, ostentado una maestría en Gestión de Centros.

En las informaciones obtenidas de la entrevista aplicada **casi siempre** para un 31% los docentes del área de las matemáticas reciben capacitación en el manejo de las TIC, motivándoles y planteándoles propuestas estratégicas en la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje por medio de las TIC, también gestiona talleres y cursos para dotar a los docentes de conocimiento en el manejo de la misma, piensa también que los maestros utilizan las TIC en la realización de actividades lúdicas, en videos educativos, proyecciones de contenidos e imágenes y en tareas educativas, por igual considera que su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas despierta el interés, la participación y rendimiento académico en los alumnos.

El 28% de sus respuestas tuvieron un **si** en la capacitación de los maestros en los últimos dos (2) años, al igual de los recursos TIC que posee el centro educativo tales como: Laptop, data show, conexión a internet, pantalla para proyectar, bocinas y televisor; a la vez consideró que las TIC inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos ya que despiertan el interés, crea una actitud positiva hacia las matemáticas, fomenta la participación en clases, el rendimiento académico, desarrolla las competencias, capacidades y conocimientos.

De acuerdo con los datos suministrados, **siempre** para un 19% promueve el manejo de los recursos TIC como herramienta pedagógica en la práctica docente, en donde los maestros de área de las matemáticas del tercer grado muestran competencias, a la vez que esto se refleja en los alumnos ya que esto incide en una actitud positiva, en el desarrollo de las competencias, capacidades, conocimientos y creatividad.

Calificó como **bueno** para un 8% el desempeño y manejo de los docentes del área de las matemáticas respecto al uso de las TIC, destacando también las buenas condiciones en que se encuentran los recursos tecnológicos; consideró que **a veces** para un 8% el centro cuenta con los recursos necesarios promoviendo la realización de trabajos en internet y el uso de páginas web exclusivas para la enseñanza de las matemáticas; **medianamente** para un 3% cree que los maestros cumplen lo establecido en el currículo en cuanto a la competencia científica y tecnológica; finalmente **nunca** para un 3% el distrito educativo provee al centro educativo los recursos TIC necesarios. (Ver anexo 4)

Respecto al dinamizador TIC del centro educativo, es del sexo masculino con una edad comprendida entre los 36 a 40 años. Su formación profesional es de una maestría en el área de la informática y con una experiencia laboral menor a los 10 años.

En la entrevista aplicada él consideró que los maestros **sí** utilizan los recursos tecnológicos tales como: Laptop, data show, bocinas, impresora, smartphone, otros. También consideró que las TIC inciden en el aprendizaje de las matemáticas despertando el interés de los alumnos, una actitud positiva, participación, rendimiento académico, desarrolla competencias, capacidades y habilidades; para un 25%.

Según los resultados arrojados **a veces** para un 21% los maestros del tercer grado demuestran dominio de las TIC, la implementan en las aulas, usan el laboratorio de informática para impartir clases de matemáticas; **Casi siempre** para un 21% las TIC despiertan el interés, la participación, desarrolla competencias, capacidades, habilidades y creatividad; **siempre** para un 21%, los docentes del área de matemáticas muestran las competencias adecuadas

para el uso de las TIC, la utilizan con frecuencia y realizan actividades en la clase.

No para un 4%, el dinamizador TIC considera que los maestros del tercer grado hayan recibido capacitación exclusivamente en el área de las matemáticas en los últimos meses, al igual que el centro no posee algunos recursos TIC disponibles como: Pizarra digital, internet en las aulas, tablet, cámara digital, otros; también un 4% de los resultados está destinado a que **regularmente** los recursos TIC con los que cuenta el centro educativo están condiciones óptimas. (Ver anexo 6)

En lo referente a los profesores que imparten docencia en el tercer grado, existen 2 del sexo femenino, a estas se le aplicó una entrevista tipo encuesta en lo referente a su desempeño en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas utilizando las TIC, arrojando los siguientes resultados:

Las profesoras encuestadas tienen una edad comprendida entre los 36 a 40 años y entre 46 a 50 años; una de ellas está graduada con una Licenciatura en Educación Mención Matemáticas, mientras la otra posee una Licenciatura en Contabilidad con una habilitación docente, ambas tienen experiencia laboral en el área de las matemáticas en el nivel secundario oscilando entre los 5 a 10 años.

Según las respuestas emitidas por ambas maestras, muestra un 36% que **a veces** utilizan con las TIC en su práctica docente, así el manejo de estas como recurso en su práctica pedagógica, en actividades que promuevan la enseñanza aprendizaje; al igual consideran que esta herramienta algunas veces incide en el desarrollo de las competencias de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, sus capacidades, conocimientos, habilidades y creatividad. Mientras tanto consideran que **casi siempre** para un 16%, les dan utilidad a



los recursos TIC en páginas exclusivas para la enseñanza de las matemáticas, considerando que estas despiertan el interés, una actitud positiva y una participación en clases por parte de los alumnos.

Por otro lado, un 14% se evidencia que **nunca** los maestros del tercer grado utilizan el laboratorio de informática debido a que es de uso está destinado más para los profesores del área de informática, tampoco realizan actividades lúdicas y tareas con simuladores; considera como **bueno** para un 8% el desempeño en el áreas de las matemáticas después de manejar las TIC, por igual supone que los recursos TIC empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje están en buenas condiciones (laptop, data show, bocinas, impresoras, smartpone, etc.); el 8% de sus respuestas están enfocadas en que los docentes **sí** poseen conocimientos de las TIC, que han recibido capacitación en tiempos atrás con el programa compu maestro 2.0 y actualmente en los últimos meses con el programa uno a uno.

Un 6% de sus respuestas afirman que **siempre** realizan trabajos en la internet con el fin de buscar informaciones sobre determinados temas y el uso de videos educativos. De acuerdo a los resultados obtenidos 4% opta según la percepción de las maestras, que sus alumnos **no** han desarrollado las competencias necesarias en el manejo de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; otro 6% está destinado como **regular** el nivel de conocimiento sobre las TIC y finalmente 2% como **malo** el desempeño del dinamizador TIC en cuanto a su colaboración y su utilidad en el manejo de las TIC hacia los maestros. (Ver anexo 8)

En cuanto a los alumnos entrevistados pertenecen al tercer grado del nivel secundario tanto del sexo masculino como del femenino, tienen edades que oscilan entre 13 a 16 años, estos consideran que el centro educativo **sí** posee recursos TIC tales como: Laptop, conexión a internet, data show, bocinas,

televisor, pantalla para proyectar, otros; aunque parte de ellos consideran que estos **no** son suficiente para su aprendizaje, entre ellos faltarían: Pizarra digitalizada, software educativo, simuladores, internet en las aulas, tablet, otros.

El 40% calificó que **a veces** los docentes emplean los recursos TIC para la realización de trabajos en internet y para proyectar contenidos e imágenes, esto incide en su rendimiento académico, desarrolla sus competencias, conocimientos y habilidades. Un 30% considera que **casi siempre** los docentes emplean los recursos TIC para la realización de actividades lúdicas, uso de páginas web y proyección de contenidos e imágenes, despertando el interés en ellos, una actitud positiva y participación en las clases.

El 15% de los encuestados consideran que **nunca** los docentes usan los recursos TIC en tareas con simuladores, lo que impide que las herramientas tecnológicas incidan en sus aprendizajes. El 10% considera que los docentes de matemáticas **siempre** utilizan los recursos TIC en sus aprendizajes, lo que hace posible que esto incida en su creatividad y por último solo el 5% de ellos considera **casi nunca** se emplean dichos recursos en la proyección de videos educativos por lo que las TIC no incide en sus aprendizajes. (Ver anexo 10)

Por último, tenemos la prueba de conocimiento aplicada a 20 estudiantes del tercer grado en el nivel secundario donde se arrojó los siguientes resultados: El 50% de los estudiantes superaron la prueba con calificaciones máximas a los 70 puntos demostrando tener dominio en la resolución de ecuaciones lineales, entre tanto un 20% demostró tener dominio medio o en proceso ya que sus calificaciones están contenidas entre 60-69 puntos y el 30% no logro superar la prueba, ya que obtuvieron calificaciones inferiores a los 60 puntos.(Ver anexo 12)

Según podemos observar en los resultados obtenidos en la prueba de conocimiento, una parte significativa de la muestra no logro obtener los resultados requeridos en la resolución de ecuaciones lineales debido a las dificultades que presentaron tales como:

- Identificar cuando una ecuación es lineal.
- En el proceso despejar la variable y determinar el valor de esta.
- En las operaciones aritméticas cuando existen términos semejantes.
- Construcción de una ecuación lineal partiendo de una situación de la vida cotidiana.
- Resolución de ecuaciones lineales cuando estas tienen coeficientes racionales (fracciones).

### **3.2 Metodología para la enseñanza-aprendizaje en la resolución de ecuaciones lineales usando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).**

El estudio sobre una nueva metodología mediante la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática especialmente con la resolución de ecuaciones lineales, se sostuvo en el análisis de los resultados de los instrumentos de factibilidad y de diagnóstico, tomados a docentes y a alumnos respectivamente, mediante la investigación exploratoria-descriptiva.

La utilización de las TIC como medio de enseñanza de las matemáticas en un ambiente educativo, conllevará a que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más llamativo y novedoso, donde los docentes y alumnos usen las herramientas tecnológicas como el e-mail, chat, foros virtuales, wikis,

correos electrónicos, edublogs, softwares educativos, plataformas virtuales, videos tutoriales, etc.

### **3.2.1 Fundamentos teóricos que sustentan la enseñanza–aprendizaje usando las TIC.**

En cuanto a las TIC, el socio-constructivismo sugiere ambientes de aprendizaje basados en interacciones sociales y actividades relacionadas con la vida real. Las tecnologías de información y comunicación ofrecen innumerables oportunidades para enriquecer el valor, el sentido, y el propósito de la lectura y la escritura.

La visión socio-constructivista destaca la importancia que tiene para el desarrollo cognitivo la interacción social del alumno con los compañeros, los padres, los docentes.

Las TIC facilitan y amplían las posibilidades de comunicación con otras personas; por lo tanto, son herramientas que pueden ayudar a potenciar las habilidades cognitivas.

El correo electrónico, el chat, la mensajería instantánea, los foros, los weblogs son medios eficaces para el diálogo, la discusión, el debate. Los estudiantes pueden hablar con sus compañeros, con los profesores, y con profesionales ubicados en lugares distantes del aula.

Esta interactividad conduce a la construcción social de significados; además los alumnos toman conciencia de semejanzas y diferencias en la forma de interpretación, debidas a aspectos culturales y sociales. Estos medios también constituyen una plataforma eficaz para llevar a cabo experiencias la escritura colaborativa. Los estudiantes pueden escribir para

una audiencia real que responde en forma inmediata y participa en actividades de escritura colectiva.

Las simulaciones son recursos que pueden contribuir al aprendizaje significativo. Son como soportes intelectuales que potencian las estrategias de pensamiento de los estudiantes y sus habilidades para resolver problemas. Las herramientas de composición, edición, y presentación ayudan a lograr un objetivo importante del trabajo académico: la divulgación y publicación.

Los libros multimediales e interactivos proporcionan un andamiaje que ayuda a avanzar en la zona de desarrollo próximo. Los lectores principiantes pueden asociar sonidos, letras e imágenes. Los componentes visuales y sonoros hacen que estos libros resulten muy atractivos e involucren los lectores en actividades sociales animadas.

Las TIC soportan la aplicación de varios principios Vygotskianos en los procesos de enseñanza y aprendizaje:

1- La interacción del alumno con sus compañeros, con el maestro, y con otros adultos es crucial para el aprendizaje y el desarrollo cognitivo. Esta interacción no debe centrarse en la entrega de información; los estudiantes deben construir el conocimiento en su propia mente, un proceso que puede facilitarse mediante la colaboración y orientación de los docentes y otras personas. Como las TIC son medios poderosos de comunicación e interacción, soportan de manera eficaz la colaboración en la toma de decisiones y la solución de problemas.

2- Aunque un alumno llegue a una experiencia de aprendizaje sin los conocimientos que poseen otros, si recibe el apoyo adecuado puede ir logrando los objetivos esperados. Este apoyo incluye la orientación del

maestro, las discusiones con los compañeros, y por supuesto los numerosos recursos que ofrecen las TIC, que tienen implicaciones profundas en la forma como construimos y comunicamos el conocimiento. Por ejemplo, los multimedios e Internet permiten organizar y presentar información utilizando textos, sonidos, imágenes, animaciones, videos, en una estructura hipertextual.

3- Es necesario ofrecer al alumno experiencias de aprendizaje en contextos significativos, por ejemplo, donde los conocimientos puedan ser aplicados. Las posibilidades que brindan las TIC de comunicación, acceso, intercambio, y presentación de información apoyan claramente este principio. Permiten simular e interactuar con fenómenos complejos, agrupar comunidades sin restricciones espaciales y temporales, explorar y compartir conocimientos previos sobre algún tema, negociar significados entre los integrantes del grupo, y construir interpretaciones propias.

4- Las TIC son un recurso estratégico para relacionar las experiencias escolares del alumno con experiencias del mundo exterior. Por ejemplo, a través del correo electrónico e Internet los estudiantes pueden disponer de insumos necesarios para realizar un proyecto: información de expertos, documentos, fotografías, mapas, archivos periodísticos, videos, etc.

### **3.2.2 Metodología propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales por medio del uso de las TIC.**

El ser humano aprende a comunicarse, a construir un lenguaje que le permite adaptarse en el medio que le rodea, por lo que desarrolla su lenguaje, el cual, se fundamenta en el pensamiento lógico que origina el lenguaje propio de las matemáticas pero que a su vez se va haciendo más complejo de acuerdo con las dinámicas sociales y culturales en las que se desenvuelve.

Cuando a un estudiante se le pide escribir esta representación mental en su cuaderno, se evidencia que a pesar de haberlo hecho en su mente no logra representarlo de forma escrita en su cuaderno utilizando términos algebraicos. Sin embargo, cuando desarrolla este aprendizaje el estudiante se hace más competente en la resolución de problemas matemáticos y en situaciones de su entorno, permitiéndole un mejor desenvolvimiento en la sociedad.

Una ecuación permite expresarse matemáticamente, esto implicaría el aprendizaje de los signos, símbolos y terminología matemática, y es labor del docente generar estrategias que se representen en situaciones de problemas donde los estudiantes tengan la oportunidad de leer, escribir y discutir ideas en las que el uso del lenguaje matemático sea algo natural, teniendo en cuenta que a medida que comunican sus ideas, aprenden a clarificar, refinar y consolidar su pensamiento.

En todo el nivel de secundaria, las ecuaciones lineales son una competencia fundamental que se aplica en los nuevos conocimientos y que a partir de esa habilidad y saber se construyen nuevos aprendizajes, que de igual forma permite sentar las bases de la matemática en la educación superior como lo es en el cálculo, además teniendo en cuenta la importancia de la función lineal en su contexto geométrico y algebraico, y en sus aplicaciones en otras ciencias del conocimiento: La física, las ciencias administrativas, entre otras; y es por esto la importancia de la búsqueda de estrategias que conlleven al desarrollo de esta competencia matemática.

Al comenzar el estudio del álgebra, el estudiante debe aplicar nociones básicas de la aritmética y trascender de situaciones numéricas concretas a proposiciones más generales sobre números y operaciones que pueden considerarse como un modo formal de representación y de resolución de problemas.

Una estrategia que permita desarrollar habilidades para la resolución de problemas que conducen a ecuaciones se debe diseñar considerando que el estudiante posee experiencia y conocimientos adquiridos en su cotidianidad, lo que favorece el aprendizaje del contenido por su vinculación con la práctica.

Toda estrategia debe hacer uso de los conocimientos previos, compartir la experiencia de aprender, priorizar la reflexión y el análisis y establecer la relación entre lo que aprende y lo que sabe, por lo que el aprendizaje será más efectivo.

La estrategia debe contemplar ejercicios variados, que tienen en cuenta los diferentes niveles de desempeño cognitivo, según el aumento progresivo del grado de dificultad y de la independencia respondiendo al diagnóstico aplicado y a las habilidades que se quieren desarrollar en los estudiantes, de modo que pueda garantizarse un aprendizaje con las características de solidez y permanencia necesarios para poder aplicar conscientemente lo aprendido.

De igual manera a través de las TIC se pueden reforzar los algoritmos básicos operacionales, así como resolver situaciones complejas mediante juegos y software educativos que apoyan los procesos de enseñanza aprendizaje en las matemáticas, especialmente en la solución de ecuaciones.

Es importante reconocer que la resolución de problemas es una estrategia que permite integrar los contenidos y disciplinas; evaluar formativamente a los estudiantes, implementar estrategias para trabajar de forma individual y en grupos; articular el rol del docente y del estudiante, integrar el uso de recursos TIC; y lograr desarrollar en los estudiantes el pensamiento matemático, las competencias y habilidades que requiere para la construcción de su proyecto de vida.



Podríamos mencionar algunos aspectos que intervienen en el proceso de resolución de problemas tales como:

a) El conocimiento de base, que hace referencia a todos aquellos conocimientos previos que se requieren al momento de resolver un problema.

b) Las estrategias de resolución de problemas, que son todos los posibles caminos que se pueden tomar para encontrar una posible solución válida a un problema.

c) Los aspectos metacognitivos, se relacionan con la manera en que se seleccionan y despliegan los recursos matemáticos y las heurísticas de que se dispone.

d) Los aspectos afectivos y el sistema de creencias son las actitudes y convicciones particulares de quien aborda el problema.

e) La comunidad de práctica, que hace referencia al medio en el que se desenvuelve, y sobre el cual se interactúa en la búsqueda de la solución.

En la actualidad la tecnología ha permitido un cambio favorable para la educación, ya que a través de su uso se han generado nuevos ambientes de aprendizaje en los que las TIC como estrategia innovadora, enriquece el aprendizaje y motiva al estudiante a aprender de forma autónoma, interactiva y responsable, debido a que se centra en las diferencias, ritmos de aprendizaje e intereses individuales.

Es importante reconocer que con apoyo de las TIC se puede enfatizar en los procesos y acciones que generan la enseñanza del álgebra que están más

en sintonía con la manera preferida de pensar y aprender álgebra por los estudiantes.

Las TIC pueden servir de soporte a un modelo distinto de institución educativa, que trasciende de la escuela tradicional y excluyente a una escuela renovada, integradora y comprensiva. Así para concluir el diseño y aplicación de toda estrategia didáctica se debe desarrollar habilidades en la resolución de problemas, en el planteamiento y solución de ecuaciones lineales, y en el uso de las TIC. Entre las necesidades a cubrir se presentan:

- Desarrollar el pensamiento lógico
- Elevar el aprendizaje de la Matemática desde posiciones reflexivas.
- Motivar hacia el gusto por la resolución de problemas fortaleciendo la autoestima y la autonomía.
- Vincular el contenido del aprendizaje con la práctica social.
- Fortalecer el proceso cognitivo.
- Controlar el trabajo realizado, identificar los errores, sus causas y cómo lograr eliminarlas.
- Estimular la participación, consiente y creadora de los estudiantes, así como fomentar la independencia y la formación de valores.
- Desarrollar progresivamente la capacidad para lograr la unidad cognitiva, afectiva y valorativa.

En la integración de las TIC en los procesos de aprendizaje de las Matemáticas, se agrupa en cinco categorías los diferentes tipos de herramientas para crear ambientes enriquecidos por la tecnología como son: conexiones dinámicas (software para geometría, física, actividades lúdica, etc.); herramientas avanzadas (hojas de cálculo, graficadoras, calculadoras, software estadísticos y avanzados, etc.); comunidades ricas en recursos matemáticos (redes educativas, foros, blogs, artículos académicos,

investigaciones, etc.); herramientas de diseño y construcción (diseños robóticos, origami en 3D, micro mundos, etc.); y herramientas para explorar complejidad (software para modelado de sistemas específicos, la teoría del caos y los fractales, etc.).

Otra experiencia exitosa en el aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas, es la presentada por Maloy y Gordon (2010) de la Universidad de Massachusetts, la herramienta se llama 4MALITY (4th Grade Massachusetts Active Learning Intelligent Tutoring System) que consiste en sistema de apoyo tutorial web para los estudiantes mediante un aprendizaje individual en el que se presenta un conjunto de estrategias para la enseñanza de las matemáticas resolviendo problemas mediante el uso combinado de actividades en el computador, juegos de aprendizaje, y la escritura creativa de problemas matemáticos por parte de los estudiantes.

Otra propuesta metodológica sería la utilización de edublog (educación+blogs) en las aulas como dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos presentan un interesante potencial como herramienta para la enseñanza por tres aspectos fundamentales.

En primer lugar, debido al carácter bidireccional que presenta la comunicación que en ellos se produce, tanto por la conversación que se establece dentro de cada blog, a través de los comentarios, como por la interrelación que se establece entre las distintas bitácoras o de las bitácoras con otras páginas web, a través de los hipervínculos.

En segundo lugar, su sencillez en el uso y su bajo costo en la mayoría de las ocasiones utilizando instrumentos gratuitos y de libre acceso, permiten que cualquier usuario con unos mínimos conocimientos de edición pueda lograr un blog atractivo y actualizado.

Por último, amplía los límites espacios temporales del aula presencial.

Existen numerosas clasificaciones de edublogs que atienden a diferentes criterios, entre ellos, y siguiendo el trabajo realizado por Alfonso Gutiérrez en su blog ([alfonsogu.com](http://alfonsogu.com)), cabe destacar los siguientes: el número de autores (blogs individuales, blogs grupales o blogs colectivos), las características o tipología del autor (blogs docentes, blogs de alumnos, blogs de instituciones educativas), según su formato (blogs basados en textos, audioblogs, fotoblogs, videoblogs, etc.), su fórmula de gestión en línea o móvil y su funcionalidad blogs temáticos, blogs de opinión, blogs de aulas. Estas tipologías son complementarias y permiten a los usuarios de blogs disponer de una serie de combinaciones que enriquecen en gran manera su uso.

Esta puede ser una herramienta innovadora y motivante. La utilización de un edublog en el aula estimula el seguimiento de la asignatura, fomenta la participación activa de los estudiantes, facilita la expresión de ideas y opiniones sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura, facilita información importante de otras actividades relacionadas con la asignatura, estimula la búsqueda de información nueva sobre el tema, favorece el pensamiento creativo, favorece la solución de dudas en cuanto a la asignatura y promueve el pensamiento crítico.

También otra propuesta factible sería el uso del software Geogebra, el cual, posee un avance significativo en la representación de las soluciones de ecuaciones lineales, su gráfica, comprensión espacial y su aplicación en las situaciones reales.

El Geogebra permite que los estudiantes aprendan a su propio ritmo, controla sus procesos mediante la comparación permanente de sus tareas realizadas con y sin el apoyo del Geogebra, favorece el desarrollo de la

competencia visual en los estudiantes, consiente la articulación de los diferentes registros de representación, ejecuta la resolución de problemas de ecuaciones lineales, favorece el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes a través de la resolución de problemas, propicia el trabajo en equipo, da asistencia más personalizada, ya que se puede atender a las necesidades específicas de cada estudiante, motiva ya que les ofrece otras alternativas para aprender, entre otros aspectos.

## CONCLUSIÓN

Al terminar esta investigación sobre la “Propuesta Didáctica para la Resolución de Ecuaciones Lineales en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje Utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Primer Ciclo Tercer Grado del Nivel Secundario del Liceo Católico Tecnológico de Barahona, Regional 01, Distrito Educativo 03, 2020”, se analizaron los datos e informaciones relevantes llegando a las siguientes conclusiones:

En el marco de las características generales de los sujetos involucrados en la investigación son tanto del sexo masculino como del femenino, se determinó las edades, años en servicios, formación profesional y el grado académico de los alumnos y estos están acorde con los requerimientos establecidos por el Ministerio de Educación, también podemos decir que tanto la directora, como el dinamizador TIC y las docentes poseen experiencia laboral en sus respectivos puestos y una buena preparación académica en sus áreas definitivas; y en cuanto a los estudiantes estos tienen la edad requerida para cursar el tercer grado de secundaria.

Se establecieron las competencias que poseen las docentes en el uso de las TIC y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales, siendo estas satisfactorias, ya que han recibido la preparación requerida en la utilización y manejo adecuado de las herramientas tecnológicas durante el diplomado que se realizó con el proyecto Compu Maestro 2.0, en el actual programa ejecutado por la República Digital “Uno a Uno” y en cursos básicos de computación.

El centro educativo cuenta con recursos tecnológicos tales como: Laboratorio de informática, computadoras de escritorios, laptops, internet, proyectores, pantalla para proyectar, bocinas, televisores, smartpone. Se

identificó también, que el centro educativo no posee algunos recursos TIC disponibles como: Pizarra digital, internet en las aulas, tablet para ser utilizadas por los docentes-alumnos, simuladores exclusivos para el área de las matemáticas y cámara digital.

La mayoría de los alumnos lograron la comprensión de las ecuaciones lineales y la aplicación de las mismas en la vida cotidiana, no dejando atrás aquellos que no pudieron lograr dichas competencias, los cuales, deben de realizar esfuerzos en fortalecer sus debilidades, disponer de un espacio para el estudio y la reflexión sobre las ecuaciones lineales, con la finalidad de obtener una mejor comprensión sobre la resolución de la misma, pedir a sus docentes que le ayuden hacer un buen uso de las TIC como herramienta necesaria para la comprensión de las ecuaciones lineales u otros temas de interés asociados a las matemáticas aceptando las recomendaciones de lugar pero sin dejar de ser críticos y autónomos.

Por último, se determinó como las TIC influyen de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales ofreciendo una alternativa diferente de como enseñar y aprender las matemáticas en cualquier momento y lugar no importando el tiempo y la distancia, despertando el interés de los alumnos, haciendo que las clases sean más entretenidas, fomentando el desarrollo de habilidades, pensamiento lógico, creativo y crítico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Abreu, Y., Barrera, D. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: Su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *MENDIVE* Vol. 16 No. 4 recuperado de <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1462>
- Cañedo, C. y Cáceres, M. (2008). Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/395/index.htm#indice>
- Castillo, S. (2008), Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Relime*, Vol. 2(2), 171-194. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1665-24362008000200002>
- Cifuentes, Á.; Dimaté, L.; Rincón, A. (2012). *Ecuaciones lineales con una incógnita*. Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas matemáticas (pp. 76-141). Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1891/>
- Córdoba, F. (2014, 12-14 de noviembre). Las TIC en el Aprendizaje de las Matemáticas: ¿Qué creen los estudiantes? Córdoba. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Simposio llevado a cabo en el congreso Instituto Tecnológico Metropolitano, Buenos Aires, Argentina.



- Díaz, A. (2013). Tic en el trabajo del aula. *Iberoamericana de Educación Superior*. Vol. 4(10), 3-21. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007287213719218>
- Fernández, R. (2017, 15 de mayo). Uso de las TIC. *El Recreo*. Recuperado de <https://revistamagisterioelrecreo.blogspot.com/2017/05/uso-de-las-tic.html>
- Galagovsky, L.; Cittadini, P. (2008). Enseñanzas de ecuaciones lineales en contexto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 26, no 3, pp. 359-74. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/132185>
- González, C. (2013, 6-8 de noviembre). Cartilla TIC para la Enseñanza de las Matemáticas. González. *I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe*. Simposio llevado a cabo en el Congreso Colegio Calasanz Bogotá, Bogotá, Colombia.
- González R. (2011), RELADA - Revista electrónica Vol. 5, Núm. 3. Madrid, España. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/relada/article/view/387/1390>
- Marcilla, C. (2013). *Las TIC en la Didáctica de las Matemáticas*. Universidad de Burgos, Burgos, España.
- Martin, J., Queiruga, A. y García, A. (2009). *Utilización de las TIC para la Docencia en Asignaturas Matemáticas*. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.

- Matos, K., Algarrobo, R. (2015). *Incidencia de los Recursos Didácticos y Tecnológicos en el Aprendizaje de los estudiantes del segundo Ciclo del Nivel Básico*. Universidad Católica Tecnológica de Barahona, Barahona R.D.
- Matos, V. (2016). *Uso y Necesidades de Formación en TIC del Profesorado de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus Santo Tomas de Aquino*. Universidad de Sevilla, Andalucía, España.
- Mayta, R, y León, W. (2009, julio-diciembre). El uso de las TIC en la Enseñanza Profesional. *Industria Data*, Vol. 12(2), 61-67. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81620150008>
- Minerd. (2017). *Diseño Curricular del Segundo Ciclo, Modalidad Académica*. Santo Domingo. Recuperado de <http://www.ministeriodeeducacion.gob.do/docs/direccion-general-de-curriculo/An9x-secundaria-segundo-ciclo-modalidad-academicapdf.pdf>
- Minerd. (2017). *Diseño curricular nivel secundario: Salidas optativas modalidad académica 4to, 5to y 6to*. Santo Domingo, D.N. Recuperado de <http://www.ministeriodeeducacion.gob.do/docs/direccion-general-de-curriculo/qUyh-secundaria-segundo-ciclo-salidas-optativas-modalidad-academicapdf.pdf>
- Minerd. (2017). *Diseño curricular segundo ciclo 4to, 5to y 6to*. Santo Domingo. Recuperado de <http://www.ministeriodeeducacion.gob.do/docs/direccion-general-de-curriculo/hp5g-componente-academico-tecnico-prof-y-artespdf.pdf>

- Peña, A. (2010). Enseñanza de la Geometría con TIC en la Educación Secundaria Obligatoria. Universidad de Educación a Distancia, España.
- Pimienta, J. (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje docencia universitaria basada en competencias. México: Editorial Pearson Educación.
- Rivero, I. (2010, 30 de agosto). Principios pedagógicos para el diseño de medios. Producción de Recursos y Medios Educativos. Recuperado de <https://recursosymediosedvos.wordpress.com/tag/tic/>
- Ruiz, J. (2012). Las TIC en la Enseñanza de las Matemáticas. Madrid, España: Eduforma.
- Santana, A., Pérez, W., Méndez, D. (2016). Uso y Dominio de las Herramientas Informáticas en la Enseñanza-Aprendizaje en los Liceos Técnicos de Barahona. UCATEBA, Barahona, República Dominicana.
- Solano M. (2013). Un estudio sobre ecuaciones lineales en secundaria con apoyo en las TIC y la solución de problemas. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/>
- Vera, P. (2010). TIC y Cuidado: Un Abordaje desde el Constructivismo Social. Question. Vol. 1(27), 14. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/33460>
- Villarraga, M., Saavedra, F., Espinosa, Y., Jiménez, C., Sánchez, L. y Sanguino, J. (2012). Acercando al profesorado de matemáticas a las TIC para la enseñanza y aprendizaje. Educación Mediática y TIC. Recuperado de <https://helvia.uco.es/handle/10396/11638>

Vilma, P., Moya, R. (junio 2011). La formación del profesional desde una concepción personalizada del proceso de aprendizaje. Revista semestral Vol. 3, N° 28. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/28/cpmr.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo 1

# PRUEBA DIAGNÓSTICA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES EN EL TERCER GRADO DEL NIVEL SECUNDARIO DEL LICEO CATÓLICO TECNOLÓGICO DE BARAHONA.

La presente prueba diagnóstica se aplicará a los estudiantes del tercer grado, con el objetivo de recopilar datos que ayude a obtener información.

Sexo: Masculino  Femenino  Sección:

**Tema I- Realiza las siguientes operaciones matemáticas y simplifica los términos semejantes.**

a)  $(2x + 5)2 - (3x + 10) =$

b)  $9y + 4y - 6 + 2y(7 - 5) =$

**Tema II- Simplifica las siguientes expresiones algebraicas.**

a)  $\frac{4x^2}{x}$

b)  $\frac{-2x+6}{2}$

**Tema III- Traduce a lenguaje natural las siguientes expresiones matemáticas.**

a)  $6x + 4$

b)  $\frac{x}{2} - 3$

**Tema IV- Traduce al lenguaje algebraico**

a) El doble de un número menos ocho.

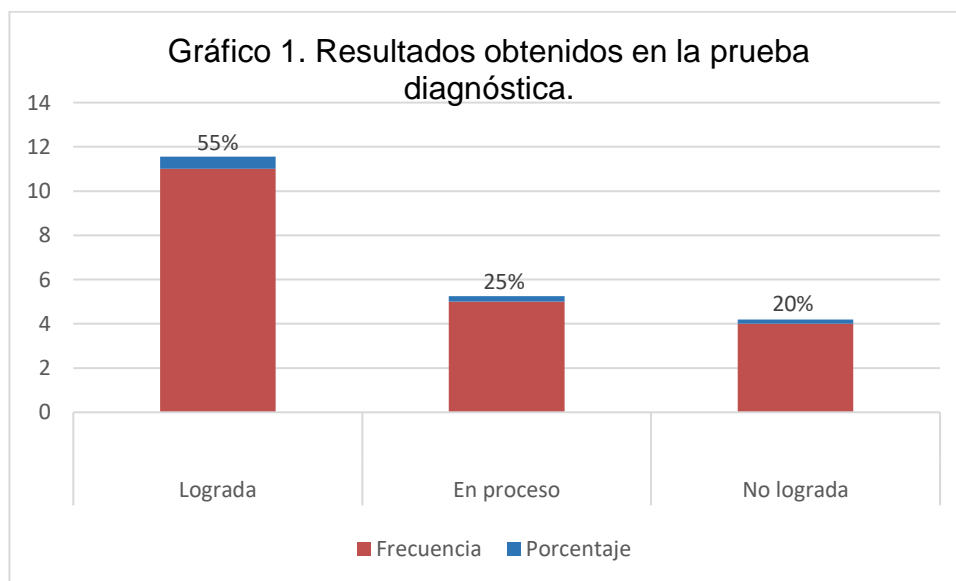
b) Un número aumentado en cinco.

## Anexo 2

# RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO EN EL NIVEL SECUNDARIO DEL LICEO CATÓLICO TECNOLÓGICO DE BARAHONA.

Tabla 1. Resultados obtenidos en la prueba diagnóstica.

Competencia	Frecuencia	Porcentaje
Lograda	11	55%
En proceso	5	25%
No lograda	4	20%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>



### Anexo 3

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIRIGIDO AL DIRECTOR(A) PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS QUE AYUDEN EN LA INVESTIGACIÓN.

Fecha de aplicación:      Día  Mes  Año

### 1. Características generales

Datos del director(a) del centro:

1.1 Sexo:    Masculino       Femenino

#### 1.2 Edad

- a) Menos de 25 años
- b) De 26 a 35 años
- c) De 36 a 45 años
- d) De 46 a 55 años
- e) Más de 56 años

#### 1.3 Años en servicios

- a) Menos de 5 años
- b) De 6 a 15 años
- c) De 16 a 25 años
- d) De 26 a 35 años
- e) Más de 36 años.



**1.4 Tiempo en el cargo actual:**

- a) De 1 a 10 años
- b) De 11 a 20 años
- c) 21 a 30 años
- d) Más de 31 años

**1.5 Formación profesional:**

- a) Profesorado
- b) Maestro Normal
- c) Licdo. En Educación Básica
- d) Licdo. En Educación Secundaria
- e) Licdo. En Educación, Mención Administración y/o Supervisión
- f) Lcdo. En Educación, Otra mención \_\_\_\_\_
- g) Maestría en Gestión de Centros \_\_\_\_\_
- h) Otra Titulación \_\_\_\_\_

**2. Capacitación que reciben los docentes sobre el manejo de las TIC en el centro educativo.**

**2.1. Han recibido capacitación en TIC en los últimos 2 años:**

- a) Si
- b) No

**2.2 Si su respuesta es sí, seleccione el curso que realizaron.**

Curso, Taller, Diplomado	Si	No
Curso básico de computación.		
Diplomado compu maestros 2.0		
Diplomado en tecnología educativa.		
Programa uno a uno.		
Curso de integración de las TIC en el nivel medio.		
Otro (Especifique debajo).		

**2.3 ¿Han recibido los docentes del área de matemáticas de este centro capacitación sobre el manejo las TIC?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**2.4 ¿Promueve este centro el manejo de los recursos TIC como herramienta pedagógica en la práctica docente?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**2.5 ¿En términos de calidad como es el desempeño de los docentes del área de las matemáticas con relación al manejo a las TIC?**

- a) Muy bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo

**2.6 ¿En qué nivel cree usted que los maestros cumplen con lo que establece el currículo vigente con relación al uso de las TIC?**

- a) Totalmente
- b) Medianamente
- c) Mínimamente
- d) Nunca

**2.7 Según su opinión, ¿Cómo considera usted el grado de preparación en el manejo de las TIC en los maestros/as de matemáticas en este centro educativo?**

- a) Muy Bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Mala

**2.8 ¿Motiva usted a los maestros/as a promover el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**2.9 Según usted, ¿Los maestros/as del área de matemáticas este centro muestra competencia sobre el manejo de las TIC?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**2.10 ¿Plantea usted propósitos y estrategias con los maestros (a) para mejorar su práctica pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a través del manejo de las TIC?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**2.11 ¿Gestiona el centro talleres o cursos para dotar a los y las docentes de los conocimientos para un buen manejo de las TIC en el área de las matemáticas?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**2.12 ¿El distrito educativo le provee los recursos TIC necesarios a este centro educativo?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**3. Recursos TIC con que cuenta el centro educativo**

**3.1 ¿Cuenta el centro educativo con los recursos TIC necesarios?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**3.2 ¿Cuáles de los siguientes recursos TIC utilizan los docentes?**

Recursos TIC	Si	No
Pizarra digitalizada		
Computadora de escritorio		
Laptop		
Tablet		

Conexión a Internet		
Biblioteca virtual		
Pantalla para proyectar		
Data show		
Bocinas		
Softwares educativos		
Radio		
Televisor		
Página web		
Impresora		
Correos electrónicos		
Cámara digital y/o video		
Otros, especifique más abajo		

### 3.3 ¿En qué condiciones se encuentran dichos recursos?

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

#### 4. Utilidad que dan los docentes a las TIC en el centro objeto de estudio.

##### 4.1 ¿Qué uso que les dan los Maestros/as a las TIC?

Situaciones	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Realización de actividades lúdicas					
Realización de trabajos en internet					
Uso de páginas web exclusiva para la enseñanza de las matemáticas					
Uso de videos educativos					
Proyección de contenidos e imágenes					
Tareas educativas					

#### 5. Incidencia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

##### 5.1 ¿En cuáles de los siguientes aspectos ha incidido las TIC en los alumnos?

Aspectos	Si	No
Despierta el interés de los alumnos		
Actitud positiva		
Participación de los alumnos en las clases		
Rendimiento académico de los alumnos		
Desarrolla las competencias		
Desarrollo de capacidades		
Desarrollo de conocimientos		

**5.2 ¿Cómo ha incidido el manejo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los alumnos?**

<b>Aspectos</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Nunca</b>
Despierta el interés de los alumnos					
Actitud positiva					
Participación de los alumnos en las clases					
Rendimiento académico de los alumnos					
Desarrolla las competencias					
Desarrollo de capacidades					
Desarrollo de conocimientos					
Desarrollo de habilidades					
Creatividad					

**¡Muchas gracias por su colaboración!**

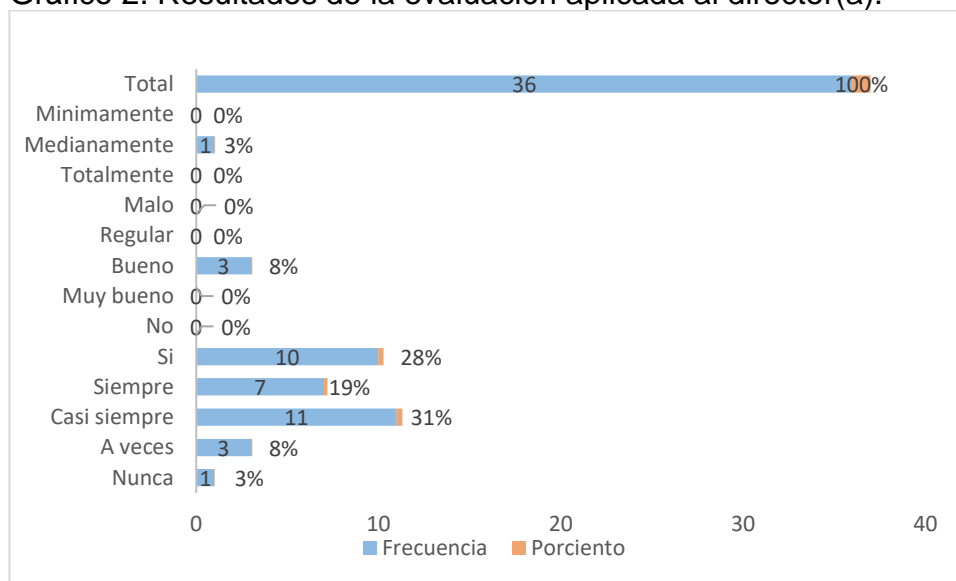
## Anexo 4

### RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DIRIGIDA AL DIRECTOR(A).

Tabla 2. Resultados de la evaluación aplicada al director(a).

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	3%
A veces	3	8%
Casi siempre	11	31%
Siempre	7	19%
Si	10	28%
No	0	0%
Muy bueno	0	0%
Bueno	3	8%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
Totalmente	0	0%
Medianamente	1	3%
Mínimamente	0	0%
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

Gráfico 2. Resultados de la evaluación aplicada al director(a).





## Anexo 5

# INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIRIGIDO AL DINAMIZADOR TIC PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS QUE AYUDE EN LA INVESTIGACIÓN.

Fecha de aplicación:      Día       Mes       Año

### 1. Características generales

#### Datos del Dinamizador TIC:

1.1 **Sexo:** Masculino       Femenino

#### 1.2 Edad

- a) Menos de 25 años
- b) De 26 a 30 años
- c) De 31 a 35 años
- d) De 36 a 40 años
- e) De 41 a 45 años
- f) De 46 a 50 años
- g) Más de 50 años

#### 1.3 Formación Profesional:

- a) Bachiller
- b) Técnico
- c) Licenciatura
- d) Maestría
- e) Doctorado
- f) Otra titulación \_\_\_\_\_.

**1.4 Años en servicios**

- a) Menos de 5 años
- b) De 6 a 10 años
- c) De 11 a 15 años
- d) De 16 a 20 años
- e) Más de 20 años

**2. Competencias que poseen los docentes sobre el manejo y uso de las TIC en el Centro Educativo.**

**2.1 ¿Tienen los docentes del área de las matemáticas las competencias adecuadas sobre el manejo de las TIC?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Siempre
- d) Casi siempre

**2.2 ¿Con que frecuencia utilizan los docentes del área de las matemáticas las TIC en su práctica pedagógica?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**2.3 ¿Cuál es el nivel de las competencias que tienen los docentes sobre el manejo de las TIC en el área de las matemáticas?**

- a) Muy Bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo

**2.4 ¿Han recibido los docentes del área de las matemáticas capacitación en los últimos meses con relación al manejo de las TIC?**

a) Si

b) No

**Si su respuesta es sí, detalle el nombre, año e institución que la impartió.**

<b>Curso, Taller, Diplomado</b>	<b>Año</b>	<b>Institución</b>

**2.5 Según su opinión, ¿Muestran los maestros/as del tercer grado del primer ciclo de este centro competencia sobre el manejo de las TIC en el área de las matemáticas?**

a) Nunca

b) A veces

c) Casi siempre

d) Siempre

### **3. Recursos TIC con que cuenta el Centro Educativo.**

**3.1 ¿Han solicitado los docentes del primer ciclo algún recurso TIC para implementarlo en el área de las matemáticas?**

a) Nunca

b) A veces

c) Casi siempre

d) Siempre

**3.2 ¿Cuáles de los siguientes recursos TIC usan los docentes en el área de las matemáticas?**

<b>Recursos TIC</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Pizarra digitalizada		
Computadora de escritorio		
Laptop		
Tablet		
Conexión a internet		
Biblioteca virtual		
Pantalla para proyectar		
Data show		
Bocinas		
Softwares educativos		
Radio		
Televisor		
Página web		
Impresora		
Tablet		
Smartphone (móviles inteligentes)		
Correo electrónico		
Cámara digital y/o video		
Otros, especifique más abajo		

**3.3 ¿En qué condiciones se encuentran dichos recursos?**

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

**4. Utilidad que dan los docentes a los recursos TIC en el centro objeto de estudio.**

**4.1 ¿Utilizan los maestros del área de las matemáticas el laboratorio de informática del centro para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**4.2 ¿Realizan los docentes del área de las matemáticas actividades en clase usando las TIC?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**4.3 ¿Utilizan los docentes videos, audios o diapositivas para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**5. Incidencia de las TIC en el aprendizaje de los alumnos.**

**5.1 ¿Sientes que los docentes del tercer grado han desarrollado las competencias necesarias con el manejo de las TIC en el área de las matemáticas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**5.2 ¿Han desarrollado los alumnos/as las competencias necesarias con el manejo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**5.3 ¿En cuáles de los siguientes aspectos ha incidido las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los alumnos?**

<b>Aspectos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Despierta el interés de los alumnos		
Actitud positiva		
Participación de los alumnos en las clases		
Rendimiento académico de los alumnos		
Desarrolla las competencias		
Desarrollo de capacidades		
Desarrollo de conocimientos		

#### 5.4 ¿Cómo ha incidido el manejo de las TIC en los alumnos?

<b>Aspectos</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Nunca</b>
Despierta el interés de los alumnos					
Actitud positiva					
Participación de los alumnos en las clases					
Rendimiento académico de los alumnos					
Desarrolla las competencias					
Desarrollo de capacidades					
Desarrollo de conocimientos					
Desarrollo de habilidades					
Creatividad					

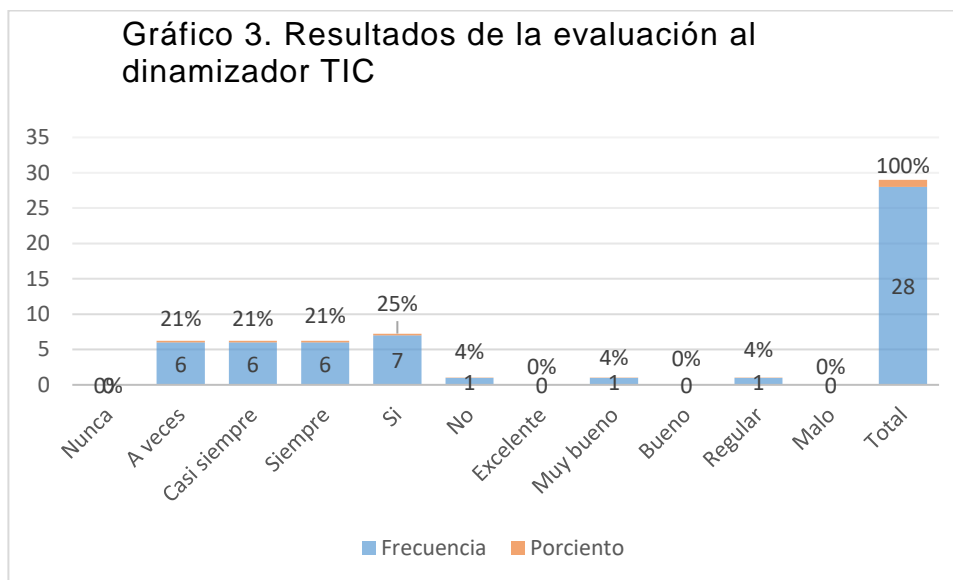
**¡Muchas gracias por su colaboración!**

## Anexo 6

### RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DIRIGIDA AL DINAMIZADOR TIC.

Tabla 3. Resultados de la evaluación al dinamizador TIC.

Opciones	Frecuencia	Por ciento
Nunca	0	0%
A veces	6	21%
Casi siempre	6	21%
Siempre	6	21%
Si	7	25%
No	1	4%
Excelente	0	0%
Muy bueno	1	4%
Bueno	0	0%
Regular	1	4%
Malo	0	0%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>





## Anexo 7

# INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIRIGIDO AL MAESTRO(A) PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS QUE AYUDE EN LA INVESTIGACIÓN.

Fecha de aplicación:      Día       Mes       Año

### 1. Características generales

**Datos del maestro/a del primer ciclo de secundaria:**

1.1 **Sexo:** Masculino       Femenino

#### 1.2 Edad

- a) Menos de 25 años
- b) De 26 a 30 años
- c) De 31 a 35 años
- d) De 36 a 40 años
- e) De 41 a 45 años
- f) De 46 a 50 años
- g) Más de 50 años

#### 1.3 Formación Profesional:

- a) Profesorado
- b) Maestro normal
- c) Licdo. En Educación Básica Mención Matemáticas
- d) Licdo. En Educación Secundaria Mención Matemáticas
- e) Especialidad en educación. \_\_\_\_\_
- f) Maestría (especifique) \_\_\_\_\_
- g) Otra titulación \_\_\_\_\_

**1.4 Años en servicios**

- a) Menos de 5 años
- b) De 6 a 10 años
- c) De 11 a 15 años
- d) De 16 a 20 años
- e) Más de 20 años

**1.5 Grado que imparte:**

- a) Primero
- b) Segundo
- c) Tercero

**2. Competencias que poseen los docentes sobre el manejo de las TIC en el centro educativo.**

**2.1 ¿Tiene usted conocimientos de las TIC?**

- a) Si
- b) No

**2.2 ¿Con que frecuencia utiliza usted las TIC en su práctica docente?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**2.3 ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre las TIC?**

- a) Muy bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Ninguno

**2.4 ¿Has recibido capacitación en los últimos meses con relación al manejo de las TIC?**

- a) Si
- b) No

**Si su respuesta es sí, seleccione el curso que realizó.**

<b>Curso, Taller, Diplomado</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Curso básico de computación.		
Diplomado compu maestros 2.0		
Programa uno a uno		
Diplomado en tecnología educativa.		
Curso de integración de las TIC en el área de las matemáticas		
Otro, especifique debajo		

**3. Recursos TIC con que cuenta el centro educativo**

**3.1 ¿Cuenta el centro educativo con recursos TIC?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**3.2 ¿Has manejado alguno de estos recursos en tu práctica pedagógica?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**3.3 ¿Cómo ha sido su desempeño después de manejar las TIC en área de las matemáticas?**

- a) Muy Bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo

**3.4 ¿Cuáles de los siguientes recursos TIC usas en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

<b>Recursos didácticos y medios tecnológicos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Pizarra digitalizada		
Computadora de escritorio		
Laptop		
Tablet		
Conexión a internet		
Biblioteca virtual		
Pantalla para proyectar		
Data show		
Bocinas		
Softwares educativos		
Radio		
Televisor		
Blog		
Página web		
Impresora		
Tablet		
Smartphone (móviles inteligentes)		
Correos electrónicos		
Carama digital y/o videos		
Otros, especifique:		

**3.5 ¿En qué condiciones se encuentran dichos recursos?**

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

**4. Utilidad que le dan los docentes a los recursos TIC en el centro objeto de estudio.**

**4.1 ¿Utiliza usted el laboratorio de informática del centro para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**4.2 ¿Cómo valora usted el desempeño del dinamizador en cuanto a su colaboración con el manejo de las TIC?**

- a) Muy Bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo

**4.3 ¿Cuál es la utilidad que el Dinamizador le brinda a usted en el manejo de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje?**

- a) Apoya al maestro en la implementación de las TIC en el aula.
- b) Suple a los maestros con los recursos tecnológicos necesarios.
- c) Capacita a los maestros a integrar las TIC en su área.
- d) Otras\_\_\_\_\_.

**4.4 ¿Realiza usted actividades que promueven la enseñanza-aprendizaje usando las TIC?**

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

**4.5 ¿Cuál es la utilidad que le das a los recursos TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

<b>Situaciones</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Nunca</b>
Realización de actividades lúdicas					
Realización de trabajos en internet					
Uso de páginas web exclusiva para la enseñanza de las matemáticas					
Uso de videos educativos					
Proyección de contenidos e imágenes					
Tareas con simuladores					

## 5. Incidencia de las TIC en el aprendizaje de los alumnos.

5.1 ¿Han desarrollado tus alumnos las competencias necesarias con el manejo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?

a) Si                       b) No

**Nota:** Si tu respuesta a la pregunta anterior es NO, debes pasar a la pregunta en el punto 5.3.

5.2 ¿En cuáles de los siguientes aspectos ha incidido las TIC?

Aspectos	Si	No
Despierta el interés de los alumnos		
Actitud positiva		
Participación de los alumnos en las clases		
Rendimiento académico de los alumnos		
Desarrolla las competencias		
Desarrollo de capacidades		
Desarrollo de conocimientos		

5.3 ¿Cómo ha incidido el manejo de los recursos TIC en la enseñanza-aprendizaje de los alumnos?

Aspectos	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Despierta el interés de los alumnos					
Actitud positiva					
Participación de los alumnos en las clases					

Rendimiento académico de los alumnos					
Desarrolla las competencias					
Desarrollo de capacidades					
Desarrollo de conocimientos					
Desarrollo de habilidades					
Creatividad					

**¡Muchas Gracias por su Colaboración!**

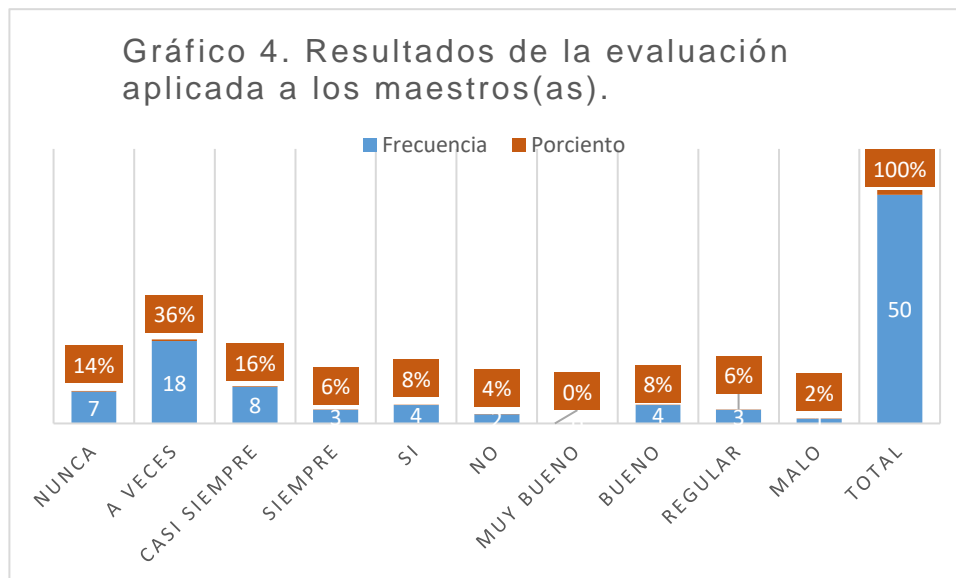


## Anexo 8

# RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN APLICADA A LOS MAESTROS(AS).

Tabla 4. Resultados de la evaluación aplicada a los maestros(as).

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	7	14%
A veces	18	37%
Casi siempre	8	17%
Siempre	3	6%
Si	4	8%
No	2	4%
Muy bueno	0	0%
Bueno	4	10%
Regular	3	4%
Malo	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>



## Anexo 9

# INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN APLICADO AL ESTUDIANTE PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS QUE AYUDE EN LA INVESTIGACIÓN.

Fecha de aplicación:      Día       Mes       Año

### 1. Características generales:

Datos de los estudiantes del tercer grado:

1.1 Sexo: Masculino       Femenino

#### 1.2 Edad

- a) Menos de 13 años
- b) De 14 a 16 años
- c) De 17 a 19 años

### 2. Recursos TIC con los que cuenta el centro educativo

2.1 ¿Con cuáles de los siguientes recursos TIC cuenta el Centro Educativo?

Recursos didácticos y medios tecnológicos	Si	No
Pizarra digitalizada		
Computadora de escritorio		
Laptop		
Conexión a internet		
Biblioteca virtual		
Pantalla para proyectar		

Data show		
Bocinas		
Software Educativos		
Radio		
Televisor		
Página web		
Impresora		
Tablet		
Smartphone (móviles inteligentes)		
Correo Electrónicos		
Cámara Digital y /o Videos		
Otros, especifique más abajo		

### 3. Utilidad que dan los docentes a los recursos TIC en el Centro Educativo.

#### 3.1 ¿Cuál es el uso que le dan los docentes a los siguientes recursos TIC en sus aprendizajes?

Situaciones	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Realización de actividades lúdicas					
Realización de trabajos en internet					
Uso de páginas web exclusiva para la enseñanza de las matemáticas					

Uso de videos educativos					
Proyección de contenidos e imágenes					
Tareas con simuladores					

#### 4. Incidencia de las TIC en el aprendizaje de los alumnos.

##### 4.1 ¿Cómo ha incidido las TIC en sus aprendizajes?

Aspectos	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Despierta el interés de los alumnos					
Actitud positiva					
Participación de los alumnos en las clases					
Rendimiento académico de los alumnos					
Desarrolla las competencias					
Desarrollo de conocimientos					
Desarrollo de habilidades					
Creatividad					

**¡Muchas gracias por su colaboración!**

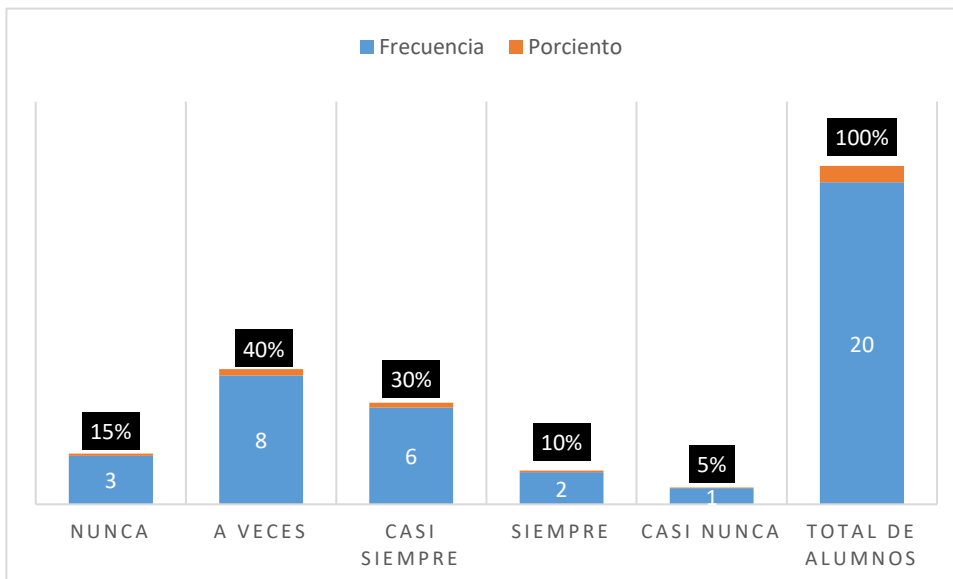
## Anexo 10

# RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN APLICADA A LOS ESTUDIANTES.

Tabla 5. Resultados de la evaluación realizada a los alumnos

Opciones	Frecuencia	Por ciento
Nunca	3	15%
A veces	8	40%
Casi siempre	6	30%
Siempre	2	10%
Casi nunca	1	5%
<b>Total de alumnos</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Gráfico 5. Resultados de la evaluación realizada a los alumnos



## Anexo 11

# EXAMEN DE CONOCIMIENTO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES EN EL TERCER GRADO DEL NIVEL SECUNDARIO DEL LICEO CATÓLICO TECNOLÓGICO DE BARAHONA.

La presente prueba se aplicará a los estudiantes del tercer grado, con el objetivo de recopilar datos que ayude a obtener información.

Sexo: Masculino  Femenino  Sección

### Tema I- Selecciona la respuesta correcta.

1- Cuál de las siguientes expresiones representa ecuación lineal.

- a)  $x^2 + x = 4$
- b)  $x + 2x - 6 = 9$
- c)  $(1 + 2x)x = 2 + 2x$

2- Indica cuál de las siguientes expresiones es equivalente a la ecuación

$$x - 2x = 3$$

- a)  $x - 3x = 2$
- b)  $x + 2 = 3(x + 1)$
- c)  $2x - 4x = 6$

3- La expresión  $x + 2y = 3 - x + y$  es a una ecuación lineal con una variable o incógnita.

- a) Verdadero
- b) Falso
- c) a y b son correcta

4- En cuál de los siguientes casos no se obtiene una ecuación equivalente a la dada.

- a) Dividiendo en ambos miembros por 4
- b) Sumando en ambos miembros  $5x$
- c) Elevando al cuadrado ambos miembros

5- Al resolver la ecuación  $5x - 3 = -13$  se obtiene como resultado

- a)  $x = 2$
- b)  $x = -2$
- c)  $x = 3$

**Tema II- Realiza lo que se te pide.**

1- Encuentra la solución de estas ecuaciones lineales.

a)  $7 - x = 4x - 8$

b)  $\frac{5}{2}x + 50 = \frac{3}{2}x + 56$

3- Escribe una ecuación lineal usando la siguiente información: **“Si se restara 4 puntos a la calificación que obtienes y al duplicar este resultado se obtiene un 10”**

4- Encuentre la solución aplicando lo aprendido sobre las ecuaciones lineales: **“En mi colegio entre alumnos y alumnas somos 624. Si el número de chicas supera en 36 al de chicos, ¿cuántos chicos y cuantas chicas hay?”**

## Anexo 12

### RESULTADOS DEL EXAMEN DE CONOCIMIENTO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES.

Tabla 6. Resultados de la prueba de conocimiento aplicada a los estudiantes.

Competencia	Frecuencia	Porcentaje
Lograda	10	50%
En proceso	4	20%
No lograda	6	30%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

