

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN)



## FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (FECYT)

### CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, EN LA  
MODALIDAD PRESENCIAL**

#### **TEMA:**

**“Instrumentos de evaluación innovadores de aprendizajes de matemáticas  
de Primer año de Bachillerato en la Unidad Educativa “Ibarra”, periodo  
2020-2021”.**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en  
Pedagogía de las Matemáticas y la Física**

**Línea de investigación: Gestión, calidad de la educación, procesos  
pedagógicos e idiomas**

**Autores:** Imba Imba Mayra Alexandra

Ipaz Ruano Diana Mishel

**Director:** Dr. Miguel Ángel Posso Yépez

Ibarra-septiembre-2021



## IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	172451391-4	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	Imba Imba Mayra Alexandra	
<b>DIRECCIÓN:</b>		Tabacundo, Barrio la Banda	
<b>EMAIL:</b>		<a href="mailto:mayraalexandra@gmail.com">mayraalexandra@gmail.com</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	0999690139	<b>TELÉFONO MOVIL:</b>	0999690139

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	040182451-1	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	Ipaz Ruano Diana Mishel	
<b>DIRECCIÓN:</b>		Ibarra, Priorato	
<b>EMAIL:</b>		<a href="mailto:dianaipaz92@gmail.com">dianaipaz92@gmail.com</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2580798	<b>TELÉFONO MOVIL:</b>	0959208082

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	Instrumentos de evaluación innovadores de aprendizajes de matemáticas de Primer año de Bachillerato en la Unidad Educativa "Ibarra", periodo 2020-2021
<b>AUTOR (ES):</b>	Imba Imba Mayra Alexandra, Ipaz Ruano Diana Mishel
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	2021/11/9
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciado/a en Pedagogía de las Matemáticas y la Física
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Dr. Miguel Ángel Posso Yépez

## CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 9 días, del mes de noviembre de 2021

EL AUTOR:

(Firma).....  .....

Nombre: Mayra Alexandra Imba Imba

(Firma).....  .....

Nombre: Diana Mishel Ipaz Ruano

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

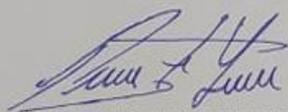
Ibarra, 25 de agosto de 2021

Dr. Miguel Ángel Posso Yépez

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

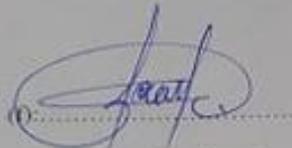
(f) 

Dr. Miguel Ángel Posso Yépez

C.C.: 100139484-8

### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación "Instrumentos de evaluación innovadores de aprendizajes de matemáticas de Primer año de Bachillerato en la Unidad Educativa "Ibarra", periodo 2020-2021" elaborado por Mayra Alexandra Imba Imba y Diana Mishel Ipaz Ruano, previo a la obtención del título de Licenciado/a en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



(presidente del tribunal)

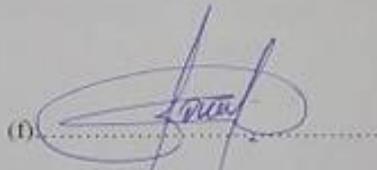
C.C 100119666-4



(f)

Dr. Miguel Ángel Posso

C.C.: 100139484-8



(f)

MSc. Orlando Ayala

C.C.: 100119666-4



(f)

MSc. Jaime Rivadeneira

C.C.: 100161457-5

## **DEDICATORIA**

“El presente trabajo de titulación está dedicado con mucho cariño a mi esposo Kleber por su esfuerzo y apoyo incondicional en la construcción de mi vida profesional, a mi hijo Justin por ser mi fuente de motivación e inspiración, a mis padres por formarme con valores y por darme los cimientos para alcanzar mi profesión, a mis hermanos y amigos por estar siempre apoyándome”.

Alexandra Imba

“Dedico este trabajo de titulación a Dios por acompañarme siempre en mi trayectoria estudiantil, a mis padres que han sido mi soporte en este camino y a la Senescyt por otorgarme la beca que me permitió continuar con mis estudios universitarios”.

Diana Ipaz

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a la Universidad Técnica del Norte por darnos la oportunidad de obtener una educación de calidad. Donde resaltan los valores y fomentan la contribución con la sociedad.

A todos y cada uno de los docentes que nos han guiado con su sabiduría y nos han acompañado durante todo el proceso de formación profesional.

Un agradecimiento infinito al MSc. Orlando Ayala por su extraordinaria labor de docente, mismo que ha servido como fuente de inspiración para nuestro futuro profesional.

Al Dr. Miguel Posso por su apoyo, guía y dedicación durante la realización de la presente investigación.

Finalmente, a nuestros amigos que nos han apoyado durante todo este tiempo de formación profesional.

Mayra Alexandra Imba Imba

Diana Mishel Ipaz Ruano

## RESUMEN

El proceso evaluativo es de gran importancia dentro de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que mediante la evaluación se puede obtener información constante acerca de los progresos o retrocesos que presentan los estudiantes, ya sean: actitudes, conocimientos o rendimiento académico, con la finalidad de reflexionar y tomar decisiones. Sin embargo, algunos docentes deciden aplicar el mismo instrumento de evaluación durante todo el año escolar, lo que no contribuye a conocer en realidad cuales son las verdaderas capacidades o habilidades que los estudiantes poseen. El objetivo de la presente investigación es analizar los instrumentos de evaluación innovadores aplicados por los docentes de matemáticas en los Primeros de Bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra, en el periodo académico 2020-2021. La presente es una investigación de tipo mixta, de alcance exploratoria - descriptiva y de investigación acción; el universo de estudio fueron los 85 estudiantes pertenecientes a los primeros años de bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra, a los cuales se les aplicó una encuesta; para ello se elaboró un cuestionario que consta de 15 preguntas, dentro del universo se encuentra un docente al cuál se le realizó una entrevista estructurada. Con la información recabada se obtuvo como principal resultado que los docentes de matemáticas a veces suelen variar sus instrumentos de evaluación. Se concluye que los docentes no suelen implementar instrumentos de evaluación innovadores para evaluar los aprendizajes de matemáticas, ya que la elaboración y aplicación de aquello demanda muchos recursos.

**Palabras claves:** Evaluación, evaluación innovadora, matemáticas, aprendizaje de las matemáticas.

## ABSTRACT

The evaluation process is of great in the teaching and learning of mathematics, since through evaluation it is possible to obtain constant information about the progress or setbacks that students present, either: attitudes, knowledge, or academic performance, with the purpose of reflecting and making decisions. However, some teachers decide to apply the same assessment instrument throughout the school year, which does not contribute to knowing what are the true capacities or abilities that students possess. The objective of this research is to analyze the innovative assessment instrument applied by mathematics teachers in the first baccalaureate of the Ibarra Educational Unit, in the academic period 2020-2021. This is a mixed type of research, exploratory- descriptive scope and action research; the universe of study was the 85 students belonging to the first years of high school of the Ibarra Education Unit, to whom a survey was applied; for this, a questionnaire composed of 15 question was elaborated, within the universe there is a teacher who was given a structured interview. Whit the information collected, the main result as that mathematics teachers sometimes vary their assessment instrument. It is concluded that teachers do not usually implement innovative evaluation instruments to evaluate the learning of mathematics, since the elaboration and application of these demands many resources.

**Keywords:** Evaluation, innovative evaluation, mathematics, mathematics learning.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	i
CONSTANCIAS .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
Motivaciones para la realización de la investigación.....	1
El problema de investigación.....	1
La justificación .....	1
Los impactos de la investigación .....	2
Objetivos.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos .....	2
Los problemas o dificultades .....	3
Estructura del informe.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	4
1. Fundamentación teórica.....	4
1.1. Evaluación .....	4
1.2. Diferencia entre Evaluar, Medir y Calificar .....	4
1.2.1. El Evaluar.....	4
1.2.2. El Medir .....	4
1.2.3. La Calificación.....	5

1.3. La Evaluación del Aprendizaje desde el Constructivismo .....	5
1.4. Tipos de Evaluación .....	6
1.4.1. Diagnóstico .....	6
1.4.2. Formativa .....	6
1.4.3. Sumativa .....	6
1.5. Características de la Evaluación.....	6
1.5.1. Integral .....	6
1.5.2. Formativa .....	7
1.5.3. Continua.....	7
1.5.6. Sistemática .....	7
1.5.7. Flexible .....	7
1.6. Funciones de la Evaluación .....	7
1.7. Concepto de Instrumentos de Evaluación de Aprendizajes.....	8
1.8. Técnica e Instrumento de Evaluación.....	8
1.9. Características de los Instrumentos de Evaluación de Aprendizajes .....	9
1.10. Tipos de Instrumentos de Evaluación.....	9
1.10.1. Instrumentos de Evaluación por Observación.....	10
1.10.2. Instrumentos de Evaluación para el Análisis del Desempeño .....	10
1.10.3. Instrumentos de Evaluación del Desempeño .....	10
1.10.4. Instrumentos de evaluación de interrogatorio .....	11
1.10.5. Instrumentos de solución de problemas.....	11
1.10.6. Instrumentos de evaluación innovadores .....	12
1.11. Recursos Tecnológicos para la Evaluación .....	13
1.12. Concepto de Aprendizaje.....	13
1.13. Aprendizaje de matemáticas .....	14
1.14. Modelos pedagógicos .....	14
1.14.1. Teoría constructivista del aprendizaje .....	14

1.14.2. Teoría Tradicionalista del Aprendizaje .....	14
1.15. Criterios de evaluación .....	15
1.16. Destrezas con criterio de desempeño .....	15
1.17. Indicadores de evaluación.....	16
1.18. Unidades didácticas de primer año de bachillerato .....	16
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
2.1. Tipos de investigación .....	19
2.2. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación .....	19
2.2.1. Métodos de investigación .....	19
2.2.2 Técnicas de investigación .....	20
2.2.3 Instrumentos de investigación.....	20
2.3 Preguntas de investigación y/o hipótesis. ....	21
2.4. Matriz de Operalización de variables o matriz diagnóstica.....	21
2.5. Participantes.....	22
2.6. Procedimiento y plan de análisis de datos .....	22
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Análisis e interpretación de la encuesta dirigida a los estudiantes.....	24
3.2. Análisis e interpretación de la entrevista dirigida al docente de matemáticas.....	30
<b>CAPÍTULO IV: PROPUESTA .....</b>	<b>33</b>
4.1. Título de la propuesta .....	33
4.2. Introducción .....	33
4.3. Impactos.....	33
4.4. Objetivos.....	33
4.4.1. Objetivo general .....	33
4.4.2 Objetivos específicos.....	33
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>65</b>

GLOSARIO .....	66
BIBLIOGRAFÍA .....	67
ANEXOS .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Matriz de variables</i> .....	21
Tabla 2 <i>Conocimiento sobre instrumentos de evaluación en matemáticas</i> .....	24
Tabla 3 <i>El docente explica el instrumento de evaluación previo a su aplicación</i> .....	24
Tabla 4 <i>Utilización de rúbricas para evaluar los trabajos</i> .....	24
Tabla 5 <i>Reactivos que se aplican en los cuestionarios de matemáticas</i> .....	25
Tabla 6 <i>Opinión de los estudiantes sobre ser evaluados mediante un juego</i> .....	25
Tabla 7 <i>Instrumento de evaluación que utiliza el docente con frecuencia</i> .....	26
Tabla 8 <i>Tipo de prueba que es aplicada a los alumnos</i> .....	26
Tabla 9 <i>Concordancia de los instrumentos de evaluación con la asignatura de matemática</i> .....	27
Tabla 10 <i>Variación en los instrumentos de evaluación</i> .....	27
Tabla 11 <i>Evaluación mediante recursos tecnológicos</i> .....	28
Tabla 12 <i>Instrumento de evaluación que les gustaría aplique el docente</i> .....	28
Tabla 13 <i>Programa interactivo que más utiliza el docente para evaluar</i> .....	29
Tabla 14 <i>El docente debe implementar instrumentos innovadores</i> .....	29

# INTRODUCCIÓN

## **Motivaciones para la realización de la investigación**

La evaluación es parte fundamental dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje sin embargo es un tema que muy pocos han tratado y que debe ser actualizado en la práctica docente, puesto a que la evaluación nos permite conocer y remediar lo aprendido y por alcanzar por parte de los estudiantes. En la actualidad la evaluación es vista como medio para la acreditación al siguiente curso o grado de aprendizaje.

Por este motivo el presente trabajo de investigación se enfocó en el estudio y elaboración de diferentes instrumentos innovadores de evaluación que existen y pueden ser adaptados y aplicados en el área de matemáticas, con el fin de cambiar la perspectiva que tienen los estudiantes al momento de ser evaluados, ya que siempre se los ha evaluado con pruebas repetitivas. Además, la utilización de variados instrumentos de evaluación facilita saber cuáles son las habilidades y falencias que cada estudiante presenta dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje, de igual forma con la aplicación de instrumentos innovadores de evaluación se despierta el interés en los estudiantes por seguir aprendiendo más sobre la asignatura, generando en si el aprendizaje significa.

## **El problema de investigación**

Para evaluar los conocimientos alcanzados por los estudiantes, los docentes hacen uso de los mismos instrumentos de evaluación, por ejemplo, cuestionarios que son elaborados únicamente para el desarrollo procedimental de ejercicios matemáticos, dejando de lado otras habilidades que los alumnos poseen, esto debido a la falta de tiempo que los docentes poseen para desarrollar nuevas formas de evaluación, por lo que los instrumentos de evaluación que se aplican a los estudiantes son limitados.

La poca variedad de instrumentos de evaluación produce un bajo rendimiento académico puesto que no se toman en cuenta los estilos que aprendizaje de todos los estudiantes; al mismo tiempo, estos no incentivan el desarrollo de las nuevas destrezas que se encuentran establecidas en el Currículo Nacional del Ecuador, por lo que en clases los estudiantes se encuentran desmotivados y poco participativos en el proceso de evaluación.

La falta de actualización sobre instrumentos de evaluación innovadores hace que los docentes del área de matemáticas no hagan uso de recursos tecnológicos que les permitan elaborar instrumentos de evaluación que llamen la atención de los estudiantes, y, por ende, los que se aplican actualmente a los alumnos son obsoletos y repetitivos.

## **La justificación**

Esta investigación se justifica ya que el desarrollo de la presente investigación tuvo como beneficiarios directos: a los estudiantes porque el proceso de evaluación se lo realizó de forma integral basándose en sus capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales,

respetando sus intereses escolares, y a los docentes porque al obtener información verídica tendrán un acercamiento a la realidad de la forma de aprendizaje de sus estudiantes, lo que les permitirá mejorar su práctica pedagógica y crear estrategias para solucionar o mejorar los aprendizajes.

Los beneficiarios indirectos de la presente investigación son los padres de familia y/o representantes legales de los estudiantes, porque verán mejoras en el aprendizaje y rendimiento académico de sus hijos y/o representados. De la misma forma, la sociedad se ve beneficiada, ya que con la mejora del proceso de enseñanza- aprendizaje se tendrán personas más capacitadas y por ende con más posibilidades de aportar al desarrollo social.

Este trabajo de investigación es de gran interés para todo el sistema educativo puesto a que la evaluación es parte fundamental en todo proceso educativo, lo que permitirá guiar y mejorar una serie de instrumentos de evaluación para el aprendizaje de las matemáticas en niveles superiores de educación, con el fin de incrementar la calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### **Los impactos de la investigación**

En el ámbito educativo se pretende mejorar el proceso evaluativo en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la institución educativa, porque los docentes contarán con una variedad de instrumentos innovadores de evaluación, mismos que despertarán en los estudiantes el interés por aprender matemáticas. Además, al implementar diferentes tipos de instrumentos de evaluación el docente tendrá una amplia visión sobre cuáles son las habilidades, destrezas y falencias que cada estudiante posee, el cuál ayudará a mejorar su práctica pedagógica.

En el ámbito social porque se pretende formar personas con capacidades, habilidades y destrezas necesarias, que contribuirán a que una mejor inserción en la sociedad.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

- Analizar los instrumentos de evaluación innovadores aplicados por los docentes de matemáticas en los Primeros de Bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra, en el periodo académico 2020- 2021.

#### **Objetivos específicos**

- Determinar los tipos de instrumentos de evaluación que aplican los docentes al momento de evaluar el aprendizaje de matemáticas en los Primeros años de Bachillerato.
- Identificar los instrumentos de evaluación más acordes al área de matemáticas.

- Diseñar instrumentos de evaluación innovadores, de un contenido de cada unidad didáctica, en el área de matemáticas para estudiantes de Primero de Bachillerato.

### **Los problemas o dificultades**

La aplicación de la encuesta a los estudiantes y la entrevista a los docentes fue la principal dificultad que se presentó en el transcurso del desarrollo de la investigación, ya que el país está atravesando una crisis sanitaria que impidió que la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos fuera de forma presencial, por este motivo se elaboró un cuestionario digital haciendo uso de la herramienta tecnológica Forms y la entrevista fue realizada mediante la plataforma Teams.

### **Estructura del informe**

El trabajo de investigación está compuesto por 4 capítulos.

Capítulo I: Marco Teórico, contiene toda la teoría, conocimientos y hallazgos base que sustentan la investigación y contribuye en la realización de los objetivos planteados.

Capítulo II: Metodología, se detalla: el tipo de investigación, las técnicas e instrumentos aplicados en la investigación, los participantes, procedimientos y el plan de análisis de la investigación.

Capítulo III: Resultados y Discusión, se analiza los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes y de la entrevista realizada al docente.

Capítulo IV: Propuesta, consta de un módulo de instrumentos innovadores de evaluación de matemáticas para el primer año de bachillerato, y finalmente se detallan las conclusiones y recomendaciones.

# CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

## 1. Fundamentación teórica

### 1.1. Evaluación

Al existir un sin número de conceptualizaciones sobre que es la evaluación, fue pertinente mencionar la que más se ajusta al presente trabajo de investigación, misma que está definida por Ruíz (2016) donde menciona que la evaluación es el “proceso de análisis estructurado y reflexivo, que permite comprender la naturaleza del objeto de estudio y emitir juicios de valor sobre el mismo, proporcionando información para ayudar a mejorar y ajustar la acción educativa”(p.18), por consiguiente, se puede evidenciar que la evaluación es parte fundamental dentro del proceso enseñanza- aprendizaje ya que permite recabar información continua sobre los avances o retrocesos que presenten los estudiantes en cuanto al alcance de los objetivos de aprendizaje, con la finalidad de reflexionar y tomar decisiones para mejorar la acción educativa.

Por otra parte, cabe recalcar que la evaluación no debe ser únicamente cuantitativa donde la toma de decisiones se base en un número, más bien el docente debe apreciar las habilidades, cualidades y capacidades que cada estudiante posee, es decir que la evaluación también debe ser cualitativa, porque mediante la potencialización que el docente realice para cada estudiante en torno a sus cualidades, creará en sí la creatividad, la autorrealización, la socialización, entre otras características que contribuirán al desarrollo óptimo de cada uno de ellos.

### 1.2. Diferencia entre Evaluar, Medir y Calificar

En la actualidad dentro del campo educativo se ha confundido el término evaluar con medir y calificar, por lo cual resulta pertinente definir dichos términos.

#### 1.2.1. El Evaluar

La conceptualización de evaluación es amplia por el cuál abarca a los dos restantes, aunque no estén identificados con alguno de ellos, ya que el acto de evaluar es intencional, objetivo y sistematizado, y al cumplir dichas características es necesario plantear criterios que sirvan de bases referenciales, por este motivo para evaluar es necesario medir, ya sea cualitativa o cuantitativa, ya que de esta forma se obtiene la información que ha futuro servirá para la toma de decisiones (Castillo & Cabrerizo, 2010).

#### 1.2.2. El Medir

Por medir se entiende como el conjunto de reglas, normas o símbolos que se toma en cuenta para asignar una cantidad a un objeto (Blanco, 2016), esta acción permite obtener y guardar información que puede ser cuantitativa o cualitativa. Dentro del área educativa se mide a los estudiantes en varios dominios y aspectos, donde se otorga una nota.

### **1.2.3. La Calificación**

Por otro lado, la calificación hace referencia a la valoración o juicio de valor que se le da a las actividades o logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes, pudiendo ser cuantitativas (aceptado/ no aceptado) o cuantitativo (asignación numérica) (Martínez, 2011).

Después de haber definido estos conceptos se puede decir que la diferencia entre medir y evaluar es que la primera es: específica, limitada, exclusiva, solo permite obtener información y una parte de la medición no involucra evaluar, mientras que la evaluación es: procesual, dinámica, analiza la información, extensa, la evaluación acoge el acto de medir.

Por otra parte, al ser la calificación el acto de asignar una nota ya sea numérica o nominal, es más restringida y reducida que la evaluación.

### **1.3. La Evaluación del Aprendizaje desde el Constructivismo**

El enfoque constructivista permite que el sujeto en este caso el estudiante sea quién construya y reconstruya activamente su conocimiento, esto involucra “que quién aprende siempre debe ser visto como un sujeto quien posee un cuerpo de conocimientos e instrumentos intelectuales (estructuras y esquemas que conforma su competencia cognitiva)” (Cisterna, 2005, p. 29) mismos que contribuyen a conocer las acciones y actitudes que poseen los estudiantes dentro del aula. Desde esta perspectiva el docente debe saber y conocer en qué nivel de desarrollo se encuentran sus estudiantes, esto mediante la aplicación de la evaluación formativa, con el fin de prever con los recursos necesarios y guiar de forma adecuada a sus estudiantes en el camino del constructo de sus conocimientos.

La evaluación desde el enfoque constructivista no solo evalúa conocimiento, es decir ese algo, sino que permite evaluar habilidades o destrezas que cada estudiante posee es decir evaluar para algo.

El constructivismo nos hace un aporte específico en relación con el tema de la evaluación. Su argumentación se funda en que, los procesos de enseñanza deben acompañar a los estudiantes en su actividad de construcción de conocimientos y compartir significados, por consiguiente, la evaluación no puede ni debe quedar alejada de este propósito central de la escuela. Por lo tanto, existe una dependencia directa entre lo que se evalúa y cómo se lo lleva a cabo, y lo que se enseña y cómo se lo hace (y viceversa), ambos constituyen las dos caras de una misma moneda (Stevenson, 2004).

En otras palabras, la evaluación ya sea formativa o sumativa nos permite saber cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza- aprendizaje y desde el constructivismo la evaluación no debe ser separada de la idea de que el estudiante es el actor activo en la construcción de sus conocimientos y por ende el docente debe guiar y proponer diversos instrumentos de evaluación, mismo que contribuirán en esa construcción.

## **1.4. Tipos de Evaluación**

La evaluación es un proceso sistemático y continuo que permite conocer la realidad del aprendizaje de los estudiantes, y para conocer dicho aprendizaje existen diferentes tipos de evaluaciones, en esta ocasión a continuación se detalla los tipos de evaluación que existen en cuanto al propósito y momento.

En concordancia con el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural en su Art.186 existen tres tipos de evaluación según el momento en el que se realiza mismos que son: de diagnóstico, formativa y sumativa.

### **1.4.1. Diagnóstico**

La evaluación inicial o diagnóstico se la realiza al inicio de la clase o de un periodo académico con el propósito de obtener información sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes antes de ingresar al proceso de aprendizaje, en este instante es recomendable utilizar las pruebas objetivas, mismas que permitirá tomar dediciones pertinentes para que todos los estudiantes estén al mismo nivel de conocimiento.

### **1.4.2. Formativa**

La evaluación formativa o continua se la realiza a lo largo de todo el proceso de aprendizaje, mediante la recolección de la información el docente podrá cambiar o seguir con su metodología de enseñanza, de igual forma mediante la información se podrá realizar una retroalimentación en los temas que los estudiantes presenten mayor dificultad para entender.

### **1.4.3. Sumativa**

Este tipo de evaluación al igual que la de diagnóstico tienen un único momento de aplicación, en este caso se lo realiza al finalizar el proceso de aprendizaje, por esta razón es poco probable que se realice una retroalimentación de la información (Cortés & Añón, 2013). Su característica esencial es que permite la promoción o no al siguiente nivel de aprendizaje.

## **1.5. Características de la Evaluación**

La evaluación de los aprendizajes debe comprender ciertas características, mismas que abarquen a todos los actores del proceso educativo como lo son: estudiantes, docentes, representantes legales, administrativos, en otras palabras, a toda la comunidad educativa. Por consiguiente, la evaluación debe tener las siguientes características:

### **1.5.1. Integral**

Porque se debe considerar al estudiante como un todo, por lo que se considera las peculiaridades que poseen todos y cada uno de los estudiantes dentro del proceso de aprendizaje, es decir toma en cuenta el intelecto, la cultura, la parte afectiva y emocional, entre otros.

### **1.5.2. Formativa**

La evaluación es formativa “Porque tiene como propósito aportar con información al proceso de construcción de tareas y asignaciones que retroalimente, de manera sistemática, tanto al docente como al estudiante” (Standaert, 2011, p. 215) y su objetivo es mejorar la calidad de todo el proceso educativo.

### **1.5.3. Continua**

Se habla de una evaluación continua ya que es permanente y se lo realiza a lo largo de todo el ciclo, en diferentes etapas y aplicando distintas estrategias mismas que permitirán que el proceso de aprendizaje sea el óptimo, ya que permite que la toma de decisiones sea pertinente y al instante, más no al culminar el proceso.

### **1.5.6. Sistemática**

Ya que es un proceso previamente organizado y bien formulado, donde se establecen los objetivos a conseguir, mismos que guiarán todo el proceso y ayudarán a evaluar los resultados.

### **1.5.7. Flexible**

La evaluación es flexible porque el momento, los criterios y los instrumentos de evaluación no son arbitrarias, es decir que pueden cambiar en torno al espacio y tiempo educativo y a las necesidades que el docente y los estudiantes puedan requerirlo (Rosales, 2014). Al ser la evaluación flexible permite que el docente implemente una variedad de instrumentos y no se cierre en un único, de esta forma se atenderá todas las necesidades de todos y cada uno de los estudiantes.

## **1.6. Funciones de la Evaluación**

La evaluación desempeña varias funciones dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Función diagnóstica, ya que la evaluación de diagnóstico permite saber con qué nivel o que conocimientos previos posee el estudiante para el inicio del nuevo ciclo académico.

Función reguladora, esto debido a que ayuda a ajustar los aprendizajes acordes al desarrollo de todos y cada uno de los estudiantes.

Función orientadora, ya que mediante la información que brinda la evaluación se puede percatar de algunos desaciertos que puedan existir a futuro y tomar las decisiones más pertinentes, esto mediante un pronóstico previamente realizado.

Función de control, la evaluación cumple con la función de control porque permite tener un control de todo el proceso de aprendizaje, ya que mediante la información obtenida se pueden aplicar estrategias que permitan evitar errores a futuro y corregir los del presente (Rodríguez & Tejedor, 1996).

Función motivadora, ya que motiva a los estudiantes que han conseguido sus objetivos planteados y anima a los que aún no los consiguen a obtenerlos en un tiempo no muy largo, esto mediante los diferentes recursos o estrategias que se puedan aplicar para atender las necesidades de los estudiantes.

### **1.7. Concepto de Instrumentos de Evaluación de Aprendizajes**

Los instrumentos de evaluación de aprendizajes son aquellos recursos que permiten al docente observar, recolectar, registrar y dar seguimiento a todo el proceso de aprendizaje de los estudiantes, esto mediante la aplicación de una técnica.

Al existir una gran variedad de instrumentos de evaluación que permiten obtener información en cuanto al aprendizaje de los estudiantes, el docente en conjunto con la institución educativa tiene la responsabilidad de escoger los medios más acordes a las necesidades de los estudiantes y al modelo y normativa educativa que tiene la institución (Sánchez & Martínez, 2020), esto dependiendo de los factores que cada institución haya tomado en cuenta.

En suma, los instrumentos de evaluación de aprendizaje no solo permiten evaluar las competencias conceptuales, también las procedimentales y actitudinales, ya que permite observar las destrezas y habilidades que cada estudiante puede alcanzar.

Además, es importante recalcar que los instrumentos de evaluación de aprendizaje cumplen con diversas funciones mismas que son: incentivar a que el estudiante desarrolle las competencias donde más dominio presenta, permitir que el estudiante se autoevalúe, reconocer qué área en específico no es entendible para los estudiantes y proporcionar una retroalimentación oportuna y al instante.

### **1.8. Técnica e Instrumento de Evaluación**

Dentro del ámbito educativo se suele confundir con gran frecuencia los conceptos de técnica e instrumentos de evaluación, sin embargo, es de gran relevancia diferenciar dichos términos ya que estos dos son medios que están presentes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y nos permiten obtener información que ayuda en la toma de decisiones oportunas.

En primer lugar, se tomará diferentes conceptualizaciones sobre lo que es una técnica, de esta forma Medina & Verdejo (2008) afirman que “las técnicas de evaluación son aquellos procedimientos y actividades realizados con el propósito de que se manifieste el aprendizaje para poderlo juzgar y comparar con los objetivos propuestos o con los parámetros propuestos” (p. 65), al igual que los instrumentos, existen diferentes tipos de técnicas que se utilizan para evaluar los aprendizajes de los estudiantes, de igual forma hay una gran variedad de clasificación de técnicas, pero las más mencionadas son el grupo de técnicas cuantitativas y cualitativas.

También se puede entender que las técnicas de evaluación son las estrategias que los docentes aplican para obtener información relevante sobre cómo los estudiantes realizan su

trabajos o evidencias (Pérez et al, 2017), es decir que se trata de una serie de procedimientos coherentes que guían el aprendizaje de los estudiantes.

Por lo tanto, al referirnos de técnicas de evaluación hacemos mención de un grupo de procesos que sirve para medir como el estudiante adquiere los diferentes objetivos, mientras que al hablar de los instrumentos de evaluación del aprendizaje hacemos mención a diferentes medios o herramientas tangibles que se utilizan para aplicar una técnica y de esta forma recabar información sobre cómo se está guiando el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes.

### **1.9. Características de los Instrumentos de Evaluación de Aprendizajes**

Para que un instrumento de evaluación de aprendizaje sea el óptimo debe poseer las distintas características que existen, en esta ocasión únicamente trataremos las más relevantes, mismas que son:

Validez, esto hace referencia a que el instrumento de evaluación mide lo que tiene que medir y recoge la información necesaria y relevante.

Confiabilidad, debe existir una coherencia de los resultados finales obtenidos mediante una prueba aplicada en diferentes ocasiones.

Pertinencia, debe existir una correlación entre el instrumento de evaluación, la técnica, los contenidos y los objetivos finales a conseguir.

Comprensibilidad, esto debido a que el docente está en la obligación de detallar las instrucciones o criterios que se requieren obtener de los estudiantes, por esta razón el instrumento de evaluación debe estar redactado de forma clara y precisa, evitando así las posibles malas respuesta, debido a no tener un claro entendimiento de sobre lo que se le solicita.

Factibilidad, esta característica hace referencia a que debe existir una conexión entre lo que se solicita hacer, los materiales o herramientas, el espacio y el tiempo para realizarlo (Ubiera & D'Oleo, 2016).

### **1.10. Tipos de Instrumentos de Evaluación**

Como ya se ha tratado en anterioridad los instrumentos son herramientas o medios que se usan para recabar y registrar información del proceso de aprendizaje, por esta razón las actividades e instrumentos de evaluación deben ser múltiples y variables que se ajusten a los ritmos y estilos de aprendizajes que posee cada uno de los estudiantes. Además, deben ser seleccionados acorde a la función de los objetivos y los contenidos a evaluar.

Existe una gran variedad de instrumentos de evaluación, sin embargo, en esta ocasión se tratará de los más relevantes e innovadores.

### **1.10.1. Instrumentos de Evaluación por Observación**

Los instrumentos de evaluación por observación ayudan a evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante en un instante determinado y en el momento en que se está llevando a cabo, mediante la observación los docentes podrán evaluar los conocimientos, actitudes, valores y el desenvolvimiento que cada estudiante posee ante determinada situación, dentro de este grupo de instrumentos se encuentran:

**Registro anecdótico.** El registro anecdótico es un informe donde se registra y reconoce información relevante sobre las actitudes, comportamientos y características que pueden presentar los estudiantes ya sea individual o grupal.

**Lista de cotejo.** Instrumento donde se anotan oraciones o frases que deben tener coherencia con el proceso e indican con exactitud lo que el docente desea evaluar.

**Cuadro de participación.** Este instrumento es de gran utilidad para registrar la frecuencia con el cual los estudiantes participan en el aula.

### **1.10.2. Instrumentos de Evaluación para el Análisis del Desempeño**

**Rúbrica.** Es un documento donde se describe el grado de calidad de la realización de un trabajo u proyecto, este instrumento permite que los estudiantes reconozcan sus errores y puedan corregirlos, mediante la autoevaluación.

**Portafolio.** El portafolio es un instrumento donde se guardan o se lleva un registro de las actividades que sirven como evidencia para saber cómo se lleva a cabo el desempeño de los estudiantes.

### **1.10.3. Instrumentos de Evaluación del Desempeño**

**Los proyectos.** Son actividades donde se presenta una propuesta que sirva para resolver un problema, los proyectos pueden ser de investigación o de evaluación, ya que permite que los estudiantes sean capaces de crear, integrar y aplicar conocimientos de varias áreas de conocimiento.

**El mapa mental.** U organizadores gráficos son representaciones mediante diagramas donde se organiza la información proporcionada por el docente, este instrumento es muy útil para evaluar la capacidad de entendimiento y organización de la información de un tema en específico.

**El debate.** Este instrumento es de gran relevancia para tratar un tema en específico, y donde los estudiantes se expresan coherentemente en relación con la dinámica a tratar. Es importante que el docente sea quién guíe el debate y se centre en observar el comportamiento de cada estudiante.

#### **1.10.4. Instrumentos de evaluación de interrogatorio**

**Examen por Cuestionario.** Es un instrumento que contiene preguntas anteriormente estructuradas acerca de un tema en específico, dichas preguntas pueden ser abiertas o cerradas, misma que servirán para recabar información cualitativa o cuantitativa.

Dentro del cuestionario se puede contemplar una variedad de reactivos, esto acorde lo que el docente requiere evaluar.

**Reactivos de jerarquía.** Son el tipo de preguntas que deben ser ordenadas cronológicamente, ya sea ascendente o descendente, y lógicamente.

**Reactivos de opción múltiple.** En esta ocasión las preguntas son acompañadas con varias respuestas donde solo una es la correcta.

**Reactivos de verdadero o falso.** Las preguntas de verdadero o falso constan con dos alternativas donde solo una es la correcta, también es denominada alterna. Este tipo de preguntas contienen un grupo de aseveraciones correctas o incorrectas, el desafío es reconocer ambas (Dirección General de Desarrollo Curricular , 2012).

**Reactivos de respuesta breve.** Este tipo de preguntas pueden ser elaboradas en forma de pregunta o de afirmación, y son útiles para evaluar conceptos, teorías o principios.

**Reactivos de correspondencia o emparejamiento.** Se presentan dos columnas. La columna de la izquierda presenta una serie de declaraciones que deberán ser relacionadas con las respuestas que se encuentran en la columna de la derecha (Standaert, 2011).

**Examen Oral.** Este tipo de examen se puede llevar a cabo mediante un dialogo o un interrogatorio entre docente y estudiante, cabe recalcar que antes de empezar este tipo de examen el docente da las indicaciones necesarias como lo es el tiempo, la temática, entre otros, esto permitirá que la actividad se lleve de la mejor forma posible.

#### **1.10.5. Instrumentos de solución de problemas**

**Pruebas objetivas.** Este tipo de pruebas contienen reactivos o preguntas concretas, y son útiles para evaluar el nivel de comprensión individualizada y acorde a los objetivos ya determinados, además permiten conocer las dificultades que cada estudiante posee para posteriormente retroalimentarlas.

**Pruebas estandarizadas.** Este tipo de instrumentos contiene preguntas o reactivos que han sido previamente revisadas, y aplicadas, por lo general son universales, además contienen preguntas que abarcan extensos bloques de conocimientos y evita la subjetividad. También permite evaluar el grado de creatividad y la capacidad de expresión que posee el estudiante (Andrade et al, 2010).

**Pruebas de ensayos o por temas.** Este instrumento permite que el estudiante exponga su punto de vista o criterio sobre un tema predeterminado.

**Taller pedagógico.** Permite la reunión de participantes en grupos pequeños donde se integran la teoría y la práctica, fomentando la investigación, el aprendizaje por descubrimiento, el trabajo colaborativo y el desarrollo de la creatividad de todos los participantes gracias a las situaciones de la realidad que se presentan y que a su vez requieren un análisis profundo para su solución (Quintana & Carmentate, 2018).

#### **1.10.6. Instrumentos de evaluación innovadores**

**Estudio de Caso.** Este método de evaluación consiste en que el estudiante tiene que describir la situación real que se llevó a cabo. Este instrumento es de gran relevancia ya que permite que el estudiante aprende mediante situaciones o contextos reales y fomenta la toma de decisiones, además ayuda a que el estudiante combine entre la teoría o principios dados en clase con las nuevas normas de aplicación.

**Concurso de Preguntas.** Cada día se ve la necesidad de innovar en cuanto a instrumentos de evaluación, por esta razón evaluar mediante un concurso de preguntas permite que el estudiante aprenda, se motive y se divierta, es decir se evalúa los conocimientos adquiridos por los estudiantes mediante un cuestionario, pero de manera divertida.

**El Ensayo.** Este instrumento es de gran ayuda para formar estudiantes críticos, ya que este consta con una frase o tema en específico donde el estudiante debe responder en cuanto a su criterio y estilo, además fomenta la creatividad y evalúa la capacidad de emitir un mensaje.

**Obras de Teatro.** La combinación entre el arte y los contenidos de una asignatura contribuye a que el estudiante se desempeñe y aprenda con más facilidad e interés, mediante esta herramienta el docente podrá evaluar el nivel de comprensión, interpretación y creatividad sobre el tema tratado en el aula.

**El Juego como Instrumento de Evaluación.** Hoy en día y con los grandes avances tecnológicos se ve la necesidad de realizar cambios dentro del área educativo, por esta razón los docentes han optado por introducir la gamificación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por gamificación en la educación se entiende como la actividad de elaborar juegos que permitan motivar y mejorar la interacción entre los estudiantes con el proceso de aprendizaje. “El proceso de enseñanza- aprendizaje basado en gamificación incluye, por tanto, desde el análisis de la realidad, el establecimiento de objetivos y diseño de actividades, hasta la evaluación del proceso y resultados y seguimiento del alumno” (REDINE, 2018, p. 10).

Por consiguiente, el juego como instrumento de evaluación permite que el estudiante alcance con gran facilidad y satisfacción la realización de la actividad educativa, así mismo contribuye a que lo aprendido se retenga para toda la vida y motiva a seguir aprendiendo más.

### 1.11. Recursos Tecnológicos para la Evaluación

Estamos en una era donde la tecnología día a día va tomando un rol principal en toda actividad del ser humano, por esta razón la educación no puede quedarse a un lado y se ve en la obligación de combinar los contenidos curriculares con los recursos tecnológicos con los cuales los estudiantes se encuentren más familiarizados.

Los recursos tecnológicos o TICS son de suma importancia dentro de todo proceso formativo, ya que permite obtener la información en menos tiempo y con mayor factibilidad, y con el uso de software libres que se puede encontrar en la internet el docente podrá mejorar su práctica pedagógica.

Por consiguiente, a continuación, se detallan las herramientas tecnológicas que el docente puede utilizar para elaborar las evaluaciones:

**Kahoot.** Es un recurso gratuito donde se puede evaluar a los estudiantes mediante el juego ya que el docente puede elaborar cuestionarios de evaluación y concursos para reforzar y aprender, donde los estudiantes son los principales participantes. Esta herramienta permite que la evaluación se pueda llevar de forma individual o grupal, así mismo el docente podrá establecer un tiempo límite para que los estudiantes logren responder cada pregunta.

**Educaplay.** Es un software universal donde se puede elaborar y compartir actividades llamativas educativas.

**Genially.** Es una herramienta que permite crear una variedad de contenidos interactivos, como instrumento de evaluación puede ser utilizada para crear juegos que estén combinados con los contenidos de una asignatura en específica.

**Quizziz.** Es una herramienta gratuita que al igual que kahoot nos permite elaborar cuestionarios de evaluación y permite que el estudiante aprenda jugando.

### 1.12. Concepto de Aprendizaje

Según Hergenhahn (1976) citado por (Federación de Enseñanza de CC. OO de Andalucía, 2009, p. 2) menciona que el aprendizaje es “un cambio relativamente permanente en la conducta ó en su potencialidad que se produce a partir de la experiencia y que no puede ser atribuido a un estado temporal somático inducido por la enfermedad, la fatiga o las drogas”. Es decir, que el aprendizaje es un proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores, entre otros, misma que puede generar cambios en la conducta de las personas.

Para desarrollar un correcto aprendizaje en los estudiantes se debe tomar en cuenta ciertas implicaciones que intervienen al momento de aprender siendo algunas de ellas: el aprendizaje integral, el reconocimiento de la persona como autor de su aprendizaje, la praxis, las diferentes formas y ritmos de aprendizaje, propicia las estrategias didácticas donde el estudiante participe de forma activa, entre otros.

### **1.13. Aprendizaje de matemáticas**

El estudio de las matemáticas no está encaminado a que los estudiantes aprendan las tradicionales reglas para resolver funciones, medidas, cálculos o nociones geométricas, más bien es adquirir esas habilidades, conceptos y conocimientos para aplicarlos en situaciones que se les presenten en el diario vivir.

### **1.14. Modelos pedagógicos**

#### **1.14.1. Teoría constructivista del aprendizaje**

Según Carreño (2008) citado en Hernández (2015, pág. 8) “Bruner también postula que el aprendizaje supone el procesamiento activo en la información y que cada persona lo realiza a su manera. El individuo atiende selectivamente a la información y la procesa y organiza de forma particular” , por lo tanto, el estudiante absorbe todos los acontecimientos que ocurren a su alrededor, compara y analiza el conocimiento desde su propia perspectiva, e interés personal, por ello el docente no tiene la posibilidad de atender a la diversidad de pensamientos que puede darse en el momento de la evaluación, por lo que la educación constructivista contribuye a que todos los estudiantes descubran el conocimiento y lo creen, donde el docente será quién guíe ese saber.

El aprendizaje constructivista se basa en como el estudiante construye su propio conocimiento, basándose en sus experiencias y mediante la reconceptualización crea nuevos conceptos (Scarlett & Valeria, 2014). Por esta razón es de suma importancia que el docente implemente material didáctico al momento de impartir las clases de matemáticas y para saber los logros alcanzados por los estudiantes hacer uso de instrumentos de evaluación que despierten la motivación y erradique la frustración en los estudiantes, propiciando un ambiente de aprendizaje cálido, armónico e interactivo, mismo que contribuirá de forma efectiva en la adquisición de un conocimiento significativo.

Los principales autores del constructivismo como lo son Piaget, J y Vygotsky, L, entre otros, mencionan que el medio en el que se desenvuelve el estudiante es importante para que se dé el aprendizaje, de igual forma mencionan que el aprender es un proceso que se desarrolla a lo largo de la vida mediante la interacción con la sociedad. Según Hernández (2015, pág. 9) “El constructivismo en sí mismo tiene muchas variaciones y una de estas es que el estudiante aprende para ser evaluado”, por lo que el constructivismo ayuda para que la evaluación sea factible y orientada a la mejorar la calidad educativa.

#### **1.14.2. Teoría Tradicionalista del Aprendizaje**

El modelo pedagógico tradicional surge en Europa en el siglo XVIII donde la escuela pasa a ser la institución encargada de la educación de todas las personas.

“Su finalidad es la conservación del orden de las cosas y para ello el profesor asume el poder y la autoridad como transmisor esencial del conocimiento, quien exige disciplina y obediencia, apropiándose de una imagen impositiva, coercitiva, paternalista, autoritaria, que

ja trascendido más allá de un siglo y subsiste hoy día, por lo que se le conoce Escuela Tradicional” (Ortíz, 2013, p. 114).

Por consiguiente, bajo este modelo pedagógico el docente no toma en cuenta la realidad o las experiencias de sus estudiantes. Además, la práctica pedagógica del docente es muy reducida, es decir el docente únicamente imparte sus clases por medio del discurso expositivo y el aprendizaje del estudiante es netamente memorístico y repetitivo, en torno a la evaluación, esta se centra en evaluar resultados, esencialmente repetitivos.

Una vez comprendido los dos modelos pedagógicos para la realización del presente trabajo se optó por el modelo pedagógico constructivista, ya que la realidad de la hoy en día es muy distinta a la de tiempos pasados, por esta razón los requerimientos que demanda la sociedad son otras y el proceso de enseñanza aprendizaje debe cambiar, hoy en día necesitamos formar personas críticas, creativas, justa, capaces de resolver los problemas a los que pueden enfrentarse en su diario vivir.

Así mismo, en este modelo pedagógico se considera a las técnicas e instrumentos como herramientas que permiten al estudiante relacionar los conocimientos previos con los nuevos, donde el rol del docente es ser un guía facilitador para llegar en la construcción de un aprendizaje significativo.

### **1.15. Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación son enunciados donde se expresa el nivel de aprendizaje mínimo que deben alcanzar los estudiantes en un tiempo determinado, en concordancia con las capacidades ya establecidas en los objetivos generales de cada área de conocimiento y en cada nivel o subnivel de educación.

Ejemplo:

“CE.M.5.1 Emplea conceptos básicos de las propiedades algebraicas de los números reales para optimizar procesos, realizar simplificaciones y resolver ejercicios de ecuaciones e inecuaciones, aplicados a contextos reales e hipotéticos” (Ministerio de Educación, 2016, p. 169).

Donde CE representa a la denominación de criterio de evaluación, M es la codificación para el área de matemáticas, (5) representa al nivel de Bachillerato y (1) es el número de criterio.

### **1.16. Destrezas con criterio de desempeño**

Las destrezas con criterio de desempeño son los contenidos de aprendizaje que se desean alcanzar en un subnivel y asignatura o área del conocimiento en específico “Son los aprendizajes básicos que se aspira a promover en los estudiantes (...) destrezas o habilidades, procedimientos de diferente nivel de complejidad, hechos, conceptos, actitudes, valores, normas” (Ministerio de Educación, 2016, p. 25).

A continuación, se mostrará un ejemplo de una destreza con criterio de desempeño dentro del área de matemáticas en el nivel de Bachillerato:

“M.5.1.5. Identificar la intersección gráfica de dos rectas como solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas” (Ministerio de Educación, 2016, p. 169).

Donde M es el código que representa al área de la matemática, el (5) representa al subnivel o nivel de educación en este caso al nivel de Bachillerato, (1) representa al bloque curricular, en este caso el bloque de álgebra y funciones, y por último el (5) representa al número de la destreza.

### **1.17. Indicadores de evaluación**

Los indicadores de evaluación son descripciones de los logros de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar, en esta parte se precisa los desempeños que los estudiantes demuestran ante los aprendizajes alcanzados.

Se muestra a continuación un ejemplo de un indicador de evaluación aplicado al bloque de algebra y funciones en el nivel de educación del Bachillerato.

“I.M.5.1.1 Aplica las propiedades algebraicas de los números reales en productos notables, factorización, potencialización y radicación” (Ministerio de Educación, 2016, p. 169).

### **1.18. Unidades didácticas de primer año de bachillerato**

La presente investigación esta guiada para los primeros años de bachillerato, por lo tanto, a continuación, se detalla las unidades didácticas que se abordan en dicho curso y nivel, esto acorde al ajuste curricular planteado por el Ministerio de Educación en el año 2016 y que aún se mantiene vigente, dichas temáticas lo encontramos en el libro de Matemáticas de los primeros años de Bachillerato.

A continuación, se detalla a manera de resumen los contenidos que se enseña en el primer año de bachillerato, indicando con cursiva el contenido de la unidad para el que se han diseñado los instrumentos de evaluación innovadores.

- **Unidad didáctica N1: Los números reales**

Bloque: Algebra y funciones

Contenido

Conjunto de números reales

Operaciones con polinomios

*Ecuaciones e inecuaciones*

- **Unidad didáctica N2: Funciones reales y racionales**

Bloque: Álgebra y funciones

Contenido

Concepto de función

Función a fin

*Función a fin a trozos*

Función raíz cuadrada

Función valor absoluto

Operaciones con funciones reales

- **Unidad didáctica N3: Límites y derivada de funciones**

Bloque: álgebra y funciones

Contenido

Noción intuitiva de límite

Límites laterales

Límites en el infinito

Indeterminaciones

Función derivada

Problemas de optimización

- **Unidad didáctica N4: Vectores**

Bloque: Geometría y medida

Contenidos

*Vectores fijos*

*Vectores equipolentes*

*Vectores libres*

*Operaciones con vectores*

*Componentes de un vector en una base*

*Ángulo entre dos vectores*

*Vector unitario*

- **Unidad didáctica N5: Elementos del plano**

Bloque curricular: Geometría y medida

Contenido

Ecuaciones de la recta, ecuación vectorial, ecuación paramétrica, ecuación general y explícita de la recta.

Rectas secantes

Distancias

Lugares geométricos.

Bisectriz de un ángulo

- **Unidad didáctica N6: El proceso estadístico**

Bloque: Estadísticas y probabilidad

Contenido

Repaso de conceptos básicos

Tablas estadísticas datos agrupados y no agrupados

Gráficas estadísticas

*Análisis de datos. Medidas de tendencia central*

Medidas de dispersión

Medidas de posición

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipos de investigación**

Se trata de una investigación mixta, es decir es cualitativa y cuantitativa. Es cualitativa y en el marco de esta es de un alcance exploratoria- descriptiva ya que es una investigación de un tema poco estudiado, y se aplicó un censo (encuesta) a un grupo de estudiantes con el fin de analizar los instrumentos de evaluación que aplican los docentes en los primeros años de bachillerato Hernández et al ( 2014). Es cualitativa porque se busca entender cómo se lleva a cabo el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de primero de bachillerato, es decir comprender situaciones o fenómenos sociales como un todo, pero tomando las peculiaridades y el punto de vista real y contextual de los participantes (Bernal, 2010).

De igual forma, se trata de una investigación- acción, porque en el último capítulo del informe se plantea un módulo de instrumentos de evaluación innovadores para el área de las matemáticas, mismo que resulta ser la solución a la problemática planteada inicialmente. De acuerdo con Hernández et al ( 2014) la investigación- acción busca dar solución a un problema mediante la implementación de un plan o propuesta.

### **2.2. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

#### **2.2.1. Métodos de investigación**

##### ➤ Método inductivo

Este método fue aplicado en el capítulo de resultados y discusión de la información, porque la investigación partió de hechos particulares sobre los instrumentos de evaluación innovadores para el aprendizaje de las matemáticas, y llegó a obtener conclusiones generales.

##### ➤ Método deductivo

El método deductivo parte de teorías o conclusiones generales; en esta ocasión se realizó una amplia investigación sobre la teoría de lo que son los instrumentos de evaluación innovadores para el aprendizaje de las matemáticas, y llega a elementos particulares, en esta ocasión se llegó a diseñar un módulo de instrumentos de evaluación para el aprendizaje de las matemáticas, mismo que se encuentra en el capítulo IV.

##### ➤ Método analítico

El método analítico el cual consiste en entender al todo sobre la base de sus elementos fue aplicado al momento de realizar el análisis de la información de las variables de investigación como los son: instrumentos de evaluación innovadores (enseñanza) y aprendizaje de las matemáticas.

### ➤ Método sintético

En la investigación se utilizó el método sintético ya que permitió indagar y analizar toda la información referente a los instrumentos de evaluación innovadores para el aprendizaje de las matemáticas, de igual forma ayudó en la selección de los aspectos más importantes referentes al objeto de estudio, mismo que fueron útiles para llegar a conclusiones que satisfagan los objetivos de la investigación.

## **2.2.2 Técnicas de investigación**

### ➤ Técnica documental

La técnica documental permitió obtener información relevante y verídica acerca de los instrumentos de evaluación innovadores del aprendizaje de las matemáticas, además facilitó la definición de las variables de la investigación que se encuentran dentro del Marco teórico, tomando como referencia las diferentes fuentes bibliográficas, como textos, revistas, informes y artículos científicos, entre otras.

### ➤ Encuesta

La encuesta fue aplicada a estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra con el objetivo de analizar los instrumentos de evaluación innovadores aplicados por los docentes de matemáticas. Por tal motivo, se elaboró con anterioridad un cuestionario que consta de 13 preguntas, posteriormente fue enviada el enlace de la encuesta virtual a los estudiantes.

### ➤ Entrevista

Se aplicó la entrevista estructurada a un docente de matemáticas de la Unidad Educativa Ibarra con el fin de determinar los tipos de instrumentos de evaluación que se aplican para evaluar a los estudiantes, además es importante saber cuál es el punto de vista de los docentes sobre los instrumentos de evaluación innovadores, ya que ellos son parte principal dentro del proceso de evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Para esto se diseñó un cuestionario que consta de 6 preguntas. Posteriormente se realizó una reunión virtual mediante la plataforma Teams, misma que tuvo una duración de 12 minutos, donde el docente respondió a las preguntas planteadas.

## **2.2.3 Instrumentos de investigación**

Para la técnica de la encuesta se diseñó el cuestionario, mismo que consta de 13 preguntas, las cuales nacen de la matriz diagnóstica, el instrumento aplicado en la entrevista fue un cuestionario de 6 preguntas y una videollamada. Por último, para la técnica documental se utilizó operadores bibliográficos, citados correctamente en conformidad a las Normas APA séptima edición.

### 2.3 Preguntas de investigación y/o hipótesis.

¿Qué tipo de instrumentos aplican los docentes para evaluar el aprendizaje de matemáticas de los Primeros años de Bachillerato de la Unidad Educativa “Ibarra”?

¿Cuáles son los instrumentos de evaluación más acordes para evaluar el aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de primero de bachillerato?

¿Qué instrumentos de evaluación innovadores ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a estudiantes de primero año de bachillerato?

### 2.4. Matriz de Operalización de variables o matriz diagnóstica

**Tabla 1**

*Matriz de variables*

<b>Objetivos de diagnóstico</b>	<b>Variables de diagnóstico</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Fuentes de investigación</b>
Determinar los tipos de instrumentos de evaluación que aplican los docentes al momento de evaluar el aprendizaje de matemáticas en los Primeros años de Bachillerato.	Instrumentos de evaluación innovadores	Concepto de evaluación	Encuesta	Estudiantes
Identificar los instrumentos de evaluación más acordes al área de matemáticas.		Diferencia entre evaluar, medir y calificar. La evaluación desde el constructivismo. Tipos de evaluación Características de la evaluación. Funciones de la evaluación Diferencia entre técnicas e instrumentos de evaluación Concepto de instrumentos de evaluación Características de los instrumentos de evaluación.		

Tipos de instrumentos de evaluación

Recursos informáticos para la evaluación

Diseñar instrumentos de evaluación innovadores en el área de matemáticas para estudiantes de Primero de Bachillerato.

Aprendizaje de matemáticas

Concepto de Entrevista Docentes aprendizaje

Aprendizaje de las matemáticas.

Modelos pedagógicos

Destrezas con criterio de desempeño

Indicadores de evaluación

Unidades didácticas de matemáticas de primer año de bachillerato.

---

Nota: Elaboración propia.

## 2.5. Participantes

El universo para investigar fueron los 85 estudiantes que pertenecen a los primeros años de bachilleratos de la Unidad Educativa “Ibarra” del periodo 2020-2021, ubicado en la provincia de Imbabura (Ecuador). De los 85 estudiantes el 71,76% son mujeres y el 28,24% son hombres, además el 74,33% de estudiantes tiene 16 años, mientras que un 25,67% tienen 17 años. Además, se tiene a un docente que dicta clases de matemáticas en los primeros años de bachillerato de dicha institución.

Dado al reducido número de la población no se vio la necesidad de trabajar con una muestra, por lo que se trabajó con los 85 estudiantes y un docente de la Unidad Educativa “Ibarra”.

## 2.6. Procedimiento y plan de análisis de datos

La investigación partió con la identificación de las variables de estudio, luego se diseñó el instrumento y la técnica de investigación, en este caso el cuestionario para la encuesta, mismo que está compuesta por 13 preguntas, posterior a esto se solicitó el permiso correspondiente para su aplicación al Rector de la Unidad Educativa “Ibarra” , una vez

autorizada la encuesta se procedió a aplicar a los 85 estudiantes de los primeros años de bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra durante la última semana del mes de junio del 2021, para esto se envió el enlace de la encuesta virtual realizada en Forms, para que los estudiantes lo realicen desde la comodidad y seguridad de su hogar y mediante diferentes dispositivos.

A continuación, ya con los datos obtenidos se procedió a realizar la respectiva tabulación, para esto se hizo uso de la herramienta tecnológica Excel, luego se procedió a representar los datos mediante tablas de frecuencia, y por último se procedió a tabular y analizar la información de indicador a indicador.

En la primera semana del mes de julio del año 2021 se realizó la entrevista al docente de matemáticas de la misma institución, esto se llevó a cabo mediante una reunión virtual, para el cuál se envió el enlace de la reunión programada en la plataforma Teams, posteriormente ya con la información recolectada se realizó una triangulación con la información obtenida de la encuesta aplicada a los estudiantes.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Análisis e interpretación de la encuesta dirigida a los estudiantes

La encuesta fue aplicada a un total de 85 estudiantes de primer año de bachillerato, en donde el 71,16% corresponde al género femenino y el 28,24% al género masculino.

**Tabla 2**

*Conocimiento sobre instrumentos de evaluación en matemáticas*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente	14	16,47%
Medianamente	42	49,41%
Muy poco	24	28,24%
Nada	5	5,88%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

La sumatoria de los porcentajes de las dos primeras alternativas con un total de 65,88% refleja que la mayoría de los estudiantes conocen cuales son los instrumentos de evaluación de la asignatura de matemática lo cual es muy importante, ya que al ser conscientes de los procesos de evaluación que se llevan a cabo pueden autoevaluar sus aprendizajes a lo largo del año lectivo. Según Cruz & Quiñones (2012), la autoevaluación permite la participación directa del estudiante, por lo que estaríamos hablando de un aprendizaje autónomo en donde el alumno se convierte en el protagonista de la adquisición del conocimiento, motivándolo y promoviendo una mayor responsabilidad en su propia educación.

**Tabla 3**

*El docente explica el instrumento de evaluación previo a su aplicación*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	35	41,18%
Casi siempre	27	31,76%
A veces	19	22,35%
Nunca	4	4,71%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

Tomando como referencia las dos primeras alternativas tenemos que el 72,94% de las veces el docente explica en que consiste el instrumento de evaluación antes de ser aplicado, es decir que se toma en consideración a los estudiantes como parte del proceso de evaluación de sus conocimientos. Careaga (2001), menciona que la evaluación es un proceso que incorpora los procesos de enseñar y aprender. Es decir que la comprensión del instrumento de evaluación permite que los estudiantes apliquen los conocimientos que adquirieron sin inconvenientes y posterior a la evaluación el docente puede usarlo como una herramienta para tomar decisiones en torno a la metodología de enseñanza que utiliza en clase.

**Tabla 4**

### *Utilización de rúbricas para evaluar los trabajos*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	26	30,59%
Casi siempre	30	35,29%
A veces	25	29,41%
Nunca	4	4,71%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

De acuerdo con los resultados presentados y tomando en cuenta las dos primeras alternativas el 65,88% de las veces el docente utiliza rúbricas para evaluar los trabajos que realizan los estudiantes. Según Andrade, Juárez, García, Padilla, & Vargas (2010), la rúbrica estipula con exactitud la actividad por la cual serán evaluados los estudiantes, consta de criterios de desempeño que ellos deberán demostrar con su respectivo puntaje. Por lo tanto, la utilización de este instrumento persevera el logro de los objetivos de la asignatura y al documentar el progreso del estudiante, propicia la retroalimentación del alumno y el docente sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Tabla 5**

#### *Reactivos que se aplican en los cuestionarios de matemáticas*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Verdadero/Falso	2	2,35%
Opción múltiple	57	67,06%
De respuesta corta	9	10,59%
Correspondencia	10	11,76%
Resolución de ejercicios	7	8,24%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

El reactivo que el docente utiliza con mayor frecuencia en los cuestionarios es el de opción múltiple con un porcentaje del 67,06%. Standaert (2011), menciona que el reactivo de opción múltiple es muy aplicado porque permite medir distintos niveles de conocimiento y habilidades, en poco tiempo permite comprobar una amplia gama de objetivos de aprendizaje. Es importante mencionar que la prueba debe estar bien estructurada para que las respuestas no puedan ser adivinadas por lo que su estructuración requiere tiempo y experiencia, además con este tipo de reactivo se vuelve más complicado evaluar las habilidades de resolución de problemas o la creatividad de los estudiantes.

### **Tabla 6**

#### *Opinión de los estudiantes sobre ser evaluados mediante un juego*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente de acuerdo	32	37,65%
De acuerdo	39	45,88%
Medianamente de acuerdo	12	14,12%
En desacuerdo	2	2,35%

<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>
--------------	-----------	----------------

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

De acuerdo a los datos recopilados y tomando las dos primeras alternativas, el 83,53% de los estudiantes desean ser evaluados mediante un juego. Según Marín, Vidal, Peirats, & López (2018), la gamificación en educación permite aplicar aspectos sobre el diseño de juegos para estimular al alumnado en el proceso de aprendizaje. Cuando los estudiantes aprenden jugando les genera una mayor satisfacción en torno al proceso educativo, propiciando a su vez una mejor retención de los contenidos y motivándolos a continuar aprendiendo. Además de los beneficios cognitivos, es importante mencionar que el juego permite el desarrollo de habilidades sociales.

**Tabla 7**

*Instrumento de evaluación que utiliza el docente con frecuencia*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen oral	2	2,35%
Portafolio (se guardan las actividades realizadas por el estudiante).	19	22,35%
Registro anecdótico (se anotan las características comportamentales importantes del estudiante).	3	3,53%
Proyecto	14	16,47%
Taller pedagógico (desarrollo de ejercicios).	47	55,29%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

Un 55, 29% de los estudiantes manifiestan que el instrumento de evaluación que el docente utiliza con mayor frecuencia el taller pedagógico. Quintana & Carminate (2018), menciona que el taller pedagógico permite la reunión de participantes en grupos pequeños en el que se integran la teoría y la práctica, propiciando la investigación, el aprendizaje por descubrimiento, el trabajo colaborativo y el desarrollo de la creatividad de todos los participantes. Este instrumento de evaluación propicia el desarrollo del pensamiento crítico y la razón gracias a las situaciones de la realidad que se presentan y que a su vez requieren un análisis profundo para su solución.

**Tabla 8**

*Tipo de prueba que es aplicada a los alumnos*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Objetivas (instrumento para evaluar el nivel de comprensión)	46	54,12%
Estandarizadas (pruebas universales, que abarcan extensos bloques de conocimientos y evita la subjetividad)	23	27,06%
De ensayo o por tema (el estudiante expone su punto de vista o criterio sobre un tema predeterminado)	5	5,88%
Ninguna de las anteriores	11	12,94%

<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>
--------------	-----------	----------------

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

El tipo de prueba que el docente aplica con mayor frecuencia es la objetiva, tal como lo manifiesta el 54, 12% de los estudiantes. Según Morales (2006), las pruebas objetivas son muy utilizadas porque a comparación de las pruebas de respuesta abierta son fáciles de corregir sobre todo si el docente posee una cantidad considerable de alumnos. El reactivo que más se utiliza en este instrumento es el de respuesta múltiple; es preciso señalar que este tipo de pruebas deben diseñarse de tal forma que estimulen un estudio inteligente en los estudiantes; además el docente debe presentar las preguntas de modo que impliquen una dificultad creciente para su resolución.

**Tabla 9**

*Concordancia de los instrumentos de evaluación con la asignatura de matemática*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	28	32,94%
Casi siempre	34	40,00%
A veces	22	25,88%
Nunca	1	1,18%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

Tomando en cuenta las dos primeras alternativas, el 72,94% de los estudiantes manifiestan que el docente de matemática aplica instrumentos de evaluación acordes con la asignatura. Un instrumento de evaluación se considera válido, si este cumple con varias características. Según Ubiera & D'Oleo (2016), para que un instrumento sea pertinente, debe haber una correlación entre el instrumento de evaluación, la técnica, los contenidos y los objetivos finales que se desean conseguir. Es así que no todos los instrumentos de evaluación se acoplan bien a la asignatura de matemática, por lo que es necesario analizar los objetivos de la asignatura y los contenidos antes de seleccionar el instrumento que va a aplicarse.

**Tabla 10**

*Variación en los instrumentos de evaluación*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	8	9,41%
Casi siempre	25	29,41%
A veces	43	50,59%
Nunca	9	10,59%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

De acuerdo con los datos recabados, el 50,59% de los estudiantes consideran que el docente de matemáticas de vez en cuando varía en los instrumentos de evaluación. Rosales (2014), menciona que los criterios de evaluación, instrumentos de evaluación y el momento de su aplicación pueden variar, es decir que una de las características de la evaluación es la

flexibilidad. Por lo tanto, el docente tiene la facultad de variar en los instrumentos de evaluación que aplica a los estudiantes y no encasillarse en uno solo la mayoría del tiempo; la aplicación de varios instrumentos permite tomar en cuenta los estilos de aprendizaje de todos los estudiantes, tomándolos en cuenta en el proceso de evaluación.

**Tabla 11**

*Evaluación mediante recursos tecnológicos*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	15	17,65%
Casi siempre	24	28,24%
A veces	37	43,53%
Nunca	9	10,59%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

Los estudiantes manifiestan con un porcentaje del 43,53% que el docente a veces utiliza los recursos tecnológicos como instrumento de evaluación. Según Standaert (2011), una de las funciones de los recursos tecnológicos es motivar y orientar la atención de los estudiantes. Para seleccionar los recursos tecnológicos hay que tomar en cuenta los objetivos y los contenidos de aprendizaje, su relación con los conocimientos previos y las condiciones del aula de clase. En la fase de evaluación promueve la confianza de los estudiantes y regula sus emociones, además mejora la concentración y la dedicación hacia el autoaprendizaje y propicia la retroalimentación posterior a su aplicación.

**Tabla 12**

*Instrumento de evaluación que les gustaría aplique el docente*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ensayo (escrito donde se emite el criterio u opinión de un tema en específico).	10	11,76%
Estudio de caso (se presenta una situación real y el estudiante deberá analizar, describir y tomar una decisión).	17	20,00%
Concurso de preguntas (es un juego de preguntas y respuestas, el objetivo es tener el máximo de aciertos).	52	61,18%
Obras de teatro.	6	7,06%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos el 61,18% de los estudiantes manifiestan que les gustaría ser evaluados mediante un concurso de preguntas. El concurso de preguntas es una forma innovadora de utilizar el ya conocido cuestionario, los estudiantes forman grupos de tal manera que son evaluados mientras se divierten jugando. Andrade, Juárez, García,

Padilla, & Vargas (2010), mencionan que el examen por cuestionario integra preguntas que son estructuradas por el docente con antelación sobre un tema ya estudiado, puede ser aplicado de forma oral o escrita; el número de preguntas se determinan de acuerdo a la extensión del contenido y se utilizan preguntas abiertas y cerradas.

**Tabla 13**

*Programa interactivo que más utiliza el docente para evaluar*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Kahoot	36	42,35%
Educaplay	19	22,35%
Genially	14	16,47%
Microsoft Forms	4	4,71%
Microsoft Teams	2	2,35%
Ninguno	9	10,59%
Quizizz	1	1,18%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

El 42,35% de los estudiantes manifiestan que el programa interactivo que más utiliza el docente para evaluar es kahoot. Según Marín, Vidal, Peirats, & López (2018), kahoot es una aplicación gratuita que funciona en línea, esta herramienta permite crear cuestionarios interactivos que contienen únicamente reactivos de respuesta múltiple en pocos minutos, además permite introducir imagen o vídeo. Los estudiantes deben acceder al cuestionario mediante un código de seis dígitos para responder las preguntas antes de que se agote el tiempo. Esta aplicación está disponible para Android y iOS y para acceder a los cuestionarios los estudiantes deben tener acceso a internet.

**Tabla 14**

*El docente debe implementar instrumentos innovadores*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente de acuerdo	32	37,65%
De acuerdo	44	51,76%
Medianamente de acuerdo	9	10,59%
En desacuerdo	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: encuesta junio 2021. Elaboración propia

Tomando en cuenta las dos primeras alternativas tenemos que el 89,41 % de los estudiantes consideran que el docente debe implementar instrumentos de evaluación innovadores como la ruleta de preguntas. Según Lara (2012), la ruleta del aprendizaje tiene el objetivo de facilitar el proceso de aprendizaje de los alumnos ampliando sus conocimientos a través del juego. Permite que todos los estudiantes expresen lo que aprendieron de forma espontánea, además despierta el interés y la atención de los alumnos manteniéndolos activos y motivados durante la sesión para contestar las preguntas que se les solicita, el docente puede aplicar

esta herramienta para determinar los conocimientos previos de los estudiantes o para evaluar sus aprendizajes.

### **3.2. Análisis e interpretación de la entrevista dirigida al docente de matemáticas**

#### **Definición de instrumentos de evaluación**

Según Almeida (2021), los instrumentos de evaluación son herramientas que se construyen para evidenciar el grado de aprendizaje de los estudiantes y los errores y aciertos de los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La correcta implementación de los instrumentos de evaluación no solo permite medir los aprendizajes que han logrado adquirir los estudiantes; ya que, por un lado, en base a estos resultados los estudiantes pueden autoevaluarse y tomar decisiones sobre su propio aprendizaje, además de esto los docentes evalúan la metodología que han utilizado hasta ese momento y deciden si es conveniente seguir implementándola en la clase o es necesario cambiarla. Cáceres, Gómez, & Zúñiga (2018), mencionan que el proceso de evaluación siempre tiene la finalidad de valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje para su mejora y perfeccionamiento.

#### **Instrumento de evaluación utilizado con mayor frecuencia**

Almeida (2021), menciona que utiliza con mayor frecuencia el cuestionario con reactivos de opción múltiple debido a la pandemia y por ser utilizado en las pruebas de ingreso a la universidad.

Según UNESCO (2020), La pandemia provocada por el virus (COVID-19) ha causado una crisis sin precedentes en todos los ámbitos; en materia de educación ha dado lugar al cierre masivo de las actividades presenciales de instituciones educativas en más de 190 países. En nuestro país la modalidad presencial ha sido reemplazada por la modalidad virtual, por lo que resulta complicado diseñar instrumentos de evaluación para ser aplicados por este medio; además es importante señalar que lo que menciona el docente concuerda con los resultados que arrojó la encuesta, ya que los estudiantes manifestaron que el docente utiliza con mayor frecuencia el reactivo de opción múltiple en los cuestionarios.

#### **El juego como instrumento de evaluación**

Según Almeida (2021), siempre utiliza el juego como instrumento de evaluación de carácter cualitativo al inicio de cada clase, mismo que sirve de base para iniciar el aprendizaje del nuevo tema.

Marín, Vidal, Peirats, & López (2018), mencionan que la gamificación aumenta la motivación por el aprendizaje y se puede conseguir un aprendizaje significativo, los juegos han demostrado tener éxito por la interactividad que proporcionan a los estudiantes; en este sentido ellos toman el rol de jugadores y aprendices por lo que esta experiencia les proporciona una satisfacción inmediata tras el logro de los objetivos propuestos. Es así que,

al emplear el juego como punto de partida en la fase inicial de la clase, los alumnos se encontrarán predispuestos a adquirir los nuevos conocimientos por lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje será más eficiente.

### **Recursos tecnológicos como instrumentos de evaluación**

Almeida (2021), menciona que para la institución educativa en este año lectivo ha sido complicado evaluar con recursos tecnológicos, debido a que no se puede aplicar a todos los estudiantes por el tiempo que implican y porque estos requieren de internet para su funcionamiento; además no todas las herramientas permiten emplear lenguaje matemático.

Según Carrillo (2020), la mejora de la educación a través de las TIC, siempre debe estar en función de su uso efectivo tomando en cuenta los elementos del currículo; su implementación contribuye eficientemente en el aprendizaje de los alumnos. La elaboración de instrumentos de evaluación mediante recursos tecnológicos toma tiempo y muchas aplicaciones como Kahoot! requieren de internet para que los estudiantes accedan a ellas; sin embargo hay que recalcar que actualmente todas las instituciones educativas han implementado la modalidad virtual, por lo que el proceso de evaluación también se efectúa por este medio, es así que los docentes si podrían usar recursos tecnológicos para evaluar a los estudiantes.

### **Capacitaciones sobre instrumentos de evaluación**

Almeida (2021), menciona que el ministerio de educación no brinda este tipo de capacitaciones; debido a esto el área de matemáticas de la Unidad educativa Ibarra en este año lectivo coordinó y llevó a cabo una capacitación sobre algunas herramientas tecnológicas que se usan actualmente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La educación actualmente busca formar profesionales que estén capacitados y que sean ciudadanos que aporten al desarrollo de la sociedad, es decir que los docentes de las instituciones educativas deben poseer la formación necesaria para cumplir con este reto. Rodríguez (2017), menciona que ante los constantes avances tecnológicos que se evidencian, el gobierno debe asumir la formación docente; por eso la capacitación es una herramienta indispensable que poseen los docentes para apropiarse de los cambios que se experimentan en el ámbito educativo. Es decir que el ministerio de educación debería tomar en cuenta el proceso de evaluación como parte de las capacitaciones que se efectúan con los docentes.

### **Instrumentos de evaluación que propician el aprendizaje significativo**

Según Almeida (2021), por la situación de pandemia solo se ha podido diseñar y aplicar el cuestionario con reactivos de opción múltiple vía online, por lo que no pueden visualizarse los procedimientos matemáticos que llevan a la solución de cada ejercicio y puede dar paso a que los estudiantes adivinen las respuestas, por lo tanto este instrumento de evaluación no propicia un aprendizaje significativo.

Según Martínez (2008), se deben cambiar los modos de evaluar ya que en muchas ocasiones los instrumentos de evaluación tradicionales no son adecuados. La modalidad virtual que se ha implementado debido a la pandemia que actualmente estamos atravesando, no ha permitido que los docentes implementen diferentes instrumentos de evaluación por la dificultad que conlleva su diseño mediante el uso del internet; por lo que únicamente emplean el cuestionario con reactivos de selección múltiple, y al evaluarse exclusivamente las respuestas de los ejercicios y no los procedimientos que llevaron a cabo los estudiantes, no se propicia un aprendizaje significativo.

En base al análisis expuesto en este capítulo, se determina que el principal problema en la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de matemática es la no utilización de instrumentos innovadores de evaluación.

## **CAPÍTULO IV: PROPUESTA**

### **4.1. Título de la propuesta**

“INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN INNOVADORES DE MATEMÁTICAS”

### **4.2. Introducción**

En base al análisis presentado en el capítulo anterior, se determinó que los docentes no suelen utilizar instrumentos innovadores de evaluación para evaluar los aprendizajes de los estudiantes que cursan el primer año de bachillerato.

Por tal motivo se ha visto la necesidad de diseñar un módulo que contenga instrumentos de evaluación innovadores para la asignatura de matemáticas; utilizando material didáctico y herramientas tecnológicas que se encuentran al alcance de los docentes; es así que se han seleccionado algunas temáticas que se encuentran en el libro de matemáticas de primero de bachillerato que proporciona el ministerio de educación de nuestro país.

Para la elaboración de cada instrumento se han tomado en cuenta las destrezas con criterio de desempeño y los indicadores de evaluación presentes en el currículo Nacional; además, los maestros encontrarán los links de todos los instrumentos dentro de este módulo, para que puedan hacer uso de ellos y aplicarlos en el proceso de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

### **4.3. Impactos**

Se tomaron en cuenta los elementos establecidos en el currículo nacional y la teoría constructivista del aprendizaje para diseñar instrumentos innovadores que llamen la atención de los estudiantes, por lo que mejorará significativamente el proceso de evaluación de los aprendizajes de la asignatura de matemáticas.

Al diseñar instrumentos de evaluación distintos a los que normalmente aplican los docentes en el aula de clases, los estudiantes aplicarán sus conocimientos de forma innovadora; por lo tanto, les motivará a seguir aprendiendo y la asignatura de matemáticas ya no les resultará aburrida y complicada.

### **4.4. Objetivos**

#### **4.4.1. Objetivo general**

- Elaborar un módulo de instrumentos de evaluación innovadores para el área de matemáticas para estudiantes de primero de bachillerato.

#### **4.4.2 Objetivos específicos**

- Investigar instrumentos de evaluación innovadores en el área de matemáticas

- Diseñar instrumentos de evaluación innovadores en el área de matemáticas para estudiantes de Primero de Bachillerato, mediante el uso de material didáctico y herramientas tecnológicas.

**INSTRUMENTOS DE  
EVALUACIÓN INNOVADORES DE  
MATEMÁTICAS**



## *Presentación*

La evaluación es parte fundamental dentro del proceso enseñanza- aprendizaje puesto que le permite al docente recabar información continua sobre los avances o retrocesos que presenten los estudiantes en cuanto al alcance de los objetivos de aprendizaje, con la finalidad de reflexionar y tomar decisiones para mejorar la acción educativa. No debe ser únicamente cuantitativa donde la toma de decisiones se base en un número, el docente también debe tomar en cuenta las habilidades, cualidades y capacidades de los estudiantes, por lo que la evaluación también debe ser cualitativa, para incentivar la creatividad, la autorrealización, la socialización, entre otras características que contribuirán al desarrollo óptimo de cada uno de ellos. Por tal motivo este módulo tiene como finalidad proporcionar a los docentes de instrumentos de evaluación innovadores para que el proceso de evaluación se desarrolle de forma óptima.

El presente módulo de instrumentos de evaluación innovadores contempla un contenido principal de cada una de las unidades didácticas, siendo estos:

- Productos notables y factorización.
- Ecuaciones e inecuaciones.
- Función afín y a trozos.
- Unidad de Vectores.
- Análisis de datos. Medidas de tendencia central.
- Evaluación sumativa que comprende todos los contenidos del año lectivo.

## *Objetivos*

### **Objetivo General**

- Elaborar un módulo de instrumentos de evaluación innovadores en el área de matemáticas para estudiantes de Primero de Bachillerato.

### **Objetivos Específicos**

- Investigar instrumentos de evaluación innovadores en el área de matemáticas
- Diseñar instrumentos de evaluación innovadores en el área de matemáticas para estudiantes de Primero de Bachillerato mediante el uso de material didáctico y herramientas tecnológicas.

## **Instrumentos de Evaluación de aprendizajes**

Son aquellos recursos que le permiten al docente observar, recolectar, registrar y dar seguimiento al todo el proceso de aprendizaje de cada estudiante; se evalúan destrezas, procedimientos y actitudes.

### **Funciones**

- ✓ Motivar al estudiante
- ✓ Autoevaluación del estudiante
- ✓ Retroalimentación

### **Características**

- ✓ Confiabilidad
- ✓ Pertinencia
- ✓ Comprensibilidad

## **Destrezas con criterio de desempeño**

“Son los aprendizajes básicos que se aspira a promover en los estudiantes (...) destrezas o habilidades, procedimientos de diferente nivel de complejidad, hechos, conceptos, actitudes, valores, normas” (Ministerio de Educación, 2016, p. 25).

## **Indicadores de evaluación**

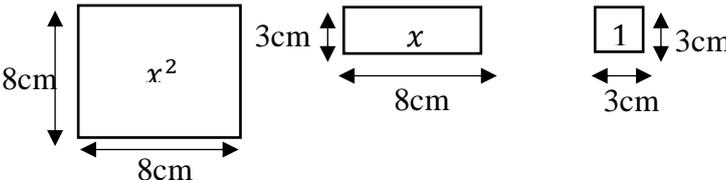
Los indicadores de evaluación son descripciones de los logros de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar, en esta parte se precisa los desempeños que los estudiantes demuestran ante los aprendizajes alcanzados.

# INSTRUMENTO 1

## Para productos notables y factorización

### FICHAS ALGEBRAICAS

#### Unidad didáctica 0

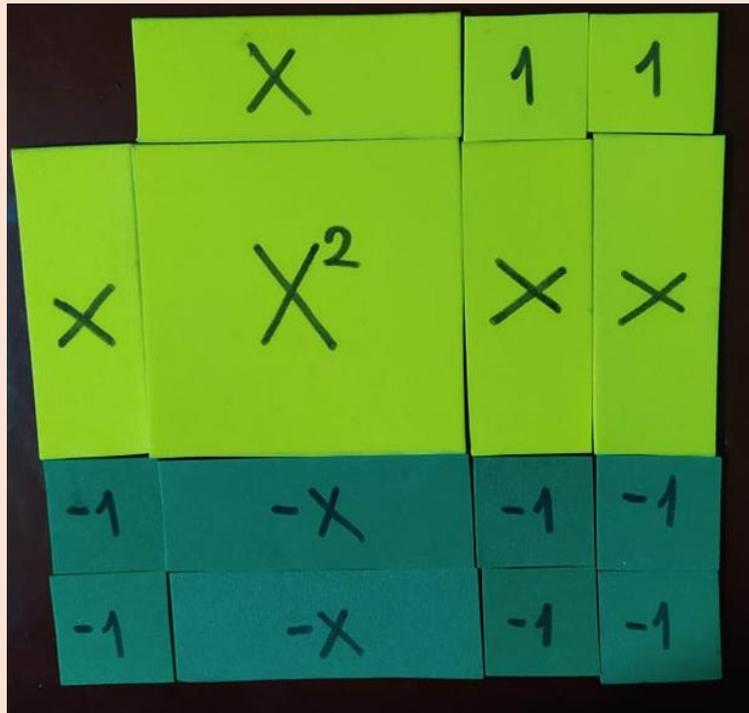
<b>Tema de la clase:</b> Evaluación	<b>Bloque 1:</b> Álgebra y funciones
<b>Participantes:</b> Todos los estudiantes	<b>Tiempo de duración:</b> 90 min
<b>Tipo de evaluación:</b> Diagnóstica.	<b>Fase de aplicación:</b> Al inicio del año lectivo.
<b>Objetivo</b>	Aplicar conocimientos sobre productos notables y factorización mediante el uso de material didáctico
<b>Destreza con criterio de desempeño</b>	M.5.1.1. Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la resolución de productos notables y en la factorización de expresiones algebraicas.
<b>Indicador de evaluación</b>	M.5.1.1. Aplica las propiedades algebraicas de los números reales en productos notables, factorización, potenciación y radicación. (I.3.)
<b>Materiales</b>	Fomix de dos colores
<b>Descripción</b>	<p>Elaborar 10 fichas con la variable <math>x^2</math> y 10 con <math>-x^2</math>; 20 fichas con la variable <math>x</math> y 20 con <math>-x</math>; 25 fichas con el número 1 y 25 con -1. Utilizar un color para las fichas positivas y otro diferente para las fichas negativas. Recortar el material con las siguientes dimensiones.</p> 
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fomenta la creatividad de los estudiantes.</li> <li>✓ Promueve la cooperación mediante el trabajo colaborativo.</li> <li>✓ Motiva a los estudiantes a seguir aprendiendo (aprendizaje significativo).</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se necesitan recursos económicos y tiempo para construir el material adicional al cuestionario.</li> </ul>

## Procedimiento

- ✓ Pedir a los estudiantes que formen grupos y previamente a la clase construyan el material propuesto.
- ✓ Informar a los estudiantes que el área de  $x^2$  es  $x * x$  y el área de  $x$  es  $x * 1$ .
- ✓ Se proporciona el cuestionario y los grupos deberán usar las fichas para resolver los ejercicios.

Ejemplo

$$(x + 2)(x - 2) = x^2 - 4$$



## Taller pedagógico

**Integrantes:**

**Fecha:**

**Curso:**

**Indicación:** Resuelvan los ejercicios propuestos utilizando las fichas algebraicas.

**1. Resuelva los siguientes productos notables**

$$(x - 3)^2$$

$$(x + 2)(x + 1)$$

$$(x + 2)(x - 2)$$

$$(x + 4)^2$$

$$(2x + 3)(x + 1)$$

## 2. Factorice las siguientes expresiones algebraicas

$$x^2 + 2x$$

$$x^2 + 4x + 4$$

$$x^2 + x - 6$$

$$x^2 - 9$$

$$3x^2 - 5x - 2$$

### Rúbrica

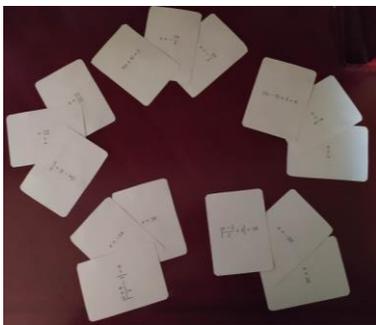
Rúbrica para evaluar el taller pedagógico				
<b>Grupo N°:</b>		<b>Fecha:</b>		
<b>Tema:</b> Productos Notables y Factorización		<b>Curso:</b> 1ero Bachillerato		
Criterios a evaluar	Niveles de logro			Puntuación
	Muy satisfactorio	Satisfactorio	Poco satisfactorio	
Aplican las propiedades algebraicas de los números reales	2	1,5	1	
Utilizan el material didáctico	3	2	1	
Resuelven los ejercicios	3	2	1	
Los estudiantes del grupo cooperan en la actividad	2	1,5	1	
<b>Nota final</b>				/10

## INSTRUMENTO 2

**Para ecuaciones de primer grado con una incógnita y con valor absoluto**

### BARAJA MATEMÁTICA

#### Unidad didáctica 1

<b>Tema de clase:</b> Evaluación (Ecuaciones de primer grado con una incógnita y con valor absoluto).	<b>Bloque N 1:</b> Algebra y funciones
<b>Participantes:</b> Todos los estudiantes	<b>Tiempo de duración:</b> 90 min
<b>Tipo de evaluación:</b> Formativa.	<b>Fase de aplicación:</b> Al final de la clase.
<b>Objetivo</b>	Utilizar material didáctico para evaluar el aprendizaje de ecuaciones de primer grado con una incógnita y con valor absoluto al final de la clase.
<b>Destreza con criterio de desempeño</b>	M.5.1.8. Aplicar las propiedades de orden de los números reales para resolver ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita y con valor absoluto.
<b>Indicador de evaluación</b>	I.M.5.1.2. Halla la solución de una ecuación de primer grado con valor absoluto
<b>Materiales</b>	Cartulina blanca, tinta de impresora.
<b>Descripción</b>	<p>Hay un total de 30 cartas en la baraja, 10 son las ecuaciones con valor absoluto y los 20 restantes son las respuestas; como cada ecuación tiene dos respuestas, estarán repartidas en las 20 cartas. Se deben imprimir en cartulina blanca; a continuación, se presenta el formato de las cartas.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><b>Enlace de las cartas:</b>  <a href="https://utneduec-my.sharepoint.com/:w/g/personal/dmipazr_utn_edu_ec/EaRBXmX4_PtDuC5YF2cFGNwBCVoI9r-7kL7t001TjHjV1A?e=iGiafa">https://utneduec-my.sharepoint.com/:w/g/personal/dmipazr_utn_edu_ec/EaRBXmX4_PtDuC5YF2cFGNwBCVoI9r-7kL7t001TjHjV1A?e=iGiafa</a></p>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incentiva el uso del cálculo mental.</li> <li>✓ Motiva a los estudiantes a seguir aprendiendo.</li> <li>✓ Promueve la concentración.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Requiere de recursos económicos para su elaboración.</li> <li>✓ Se deben construir varias barajas.</li> </ul>
<b>Procedimiento</b>	El objetivo del juego es juntar la ecuación con sus dos soluciones.

Los estudiantes van a hacer grupos de cinco; de la baraja de 30 cartas se reparten tres cartas boca abajo para cada jugador y las demás quedan boca abajo; cada participante descubre sus cartas procurando que nadie más las vea.

En la primera ronda el primer participante debe sacar una carta del resto que quedó, si le sirve para ganar el juego la intercambia por una de las tres que tiene y en caso de no ser así coloca esa carta boca arriba al lado del resto de la baraja; desde aquí los siguientes jugadores pueden escoger una de las cartas que están boca arriba o una de la baraja que se encuentra boca abajo y proceden de la misma forma.

Cuando cualquier participante logre el objetivo del juego, en su siguiente turno debe gritar High Hat y esa será la última ronda para los demás jugadores y al terminar esta ronda todos los participantes ponen sus cartas boca arriba.

### Cuestionario

**Nombre:**

**Fecha:**

**Curso:**

**Indicación:** De las siguientes ecuaciones de primer grado con una incógnita y con valor absoluto, identifique y resuelva la que salió en sus cartas.

1)  $\left| \frac{x-2}{2} + 1 \right| = 10$

2)  $|3x - 5| + 3 = 4$

3)  $|5x - 3| = \frac{2}{3}$

4)  $\left| \frac{x+3}{4} \right| = 6$

5)  $|2x - 5| = x + 2$

6)  $|3x - 1| = x + 3$

7)  $|-6x + 1| = 4x + 7$

8)  $\left| \frac{x+4}{2} - 1 \right| = 6$

9)  $3|x + 4| = 2$

10)  $\left| \frac{2x+1}{3} - 2 \right| = 3$

## Rúbrica

<b>Rúbrica para evaluar la participación en clase</b>				
<b>Nombre:</b>		<b>Fecha:</b>		
<b>Tema:</b> Ecuaciones de primer grado con una incógnita y con valor absoluto		<b>Curso:</b> 1ero Bachillerato		
<b>Criterios a evaluar</b>	<b>Niveles de logro</b>			<b>Puntuación</b>
	<b>Muy satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Insatisfactorio</b>	
Aplica las propiedades de orden de los números reales	3	2	1	
Encuentra la solución de una ecuación de primer grado con valor absoluto	3	2	1	
Empareja el ejercicio con las dos respuestas	2	1,5	1	
Sigue las reglas del juego	2	1,5	1	
<b>Nota final</b>				/10

**INSTRUMENTO 3**  
Para función afín a trozos

**MEMORAMA DE LA FUNCIÓN AFÍN A TROZOS**

**Unidad didáctica 2**

<b>Tema de clase:</b> Función afín a trozos.	<b>Bloque 1:</b> Álgebra y funciones
<b>Participantes:</b> Todos los estudiantes	<b>Tiempo de duración:</b> 90 min
<b>Tipo de evaluación:</b> Formativa.	<b>Fase de aplicación:</b> Al final de la clase.
<b>Objetivo</b>	Aplicar conocimientos sobre función lineal, intervalos y desigualdades para graficar la función afín a trozos
<b>Destreza con criterio de desempeño</b>	M.5.1.20. Graficar y analizar el dominio, el recorrido, la monotonía, ceros, extremos y paridad de las diferentes funciones reales (función afín a trozos, función potencia entera negativa con $n=-1, -2$ , función raíz cuadrada, función valor absoluto de la función afín) utilizando TIC.
<b>Indicador de evaluación</b>	M.5.3.1. Grafica funciones reales y analiza su dominio, recorrido, monotonía, ceros, extremos, paridad; identifica las funciones afines, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto; reconoce si una función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva; realiza operaciones con funciones aplicando las propiedades de los números reales en problemas reales e hipotéticos. (I.4.)
<b>Materiales</b>	Dispositivo audio visual Programa PowerPoint
<b>Descripción</b>	Se construye una presentación en PowerPoint basado en el juego Memorama, el cual consiste en poner cartas boca abajo, mismas que tendrán las funciones y las gráficas de dichas funciones.; los estudiantes tendrán un tiempo de 3seg para ver los caratas, luego de este tiempo las cartas se voltearán, después cada estudiante o grupo tendrán una oportunidad para intentar emparejar la función con su gráfica si es correcto el docente proporcionará la puntuación correspondiente, en caso de no serla el docente dará paso a otro estudiante. 
<b>Ventajas</b>	✓ Incluye las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

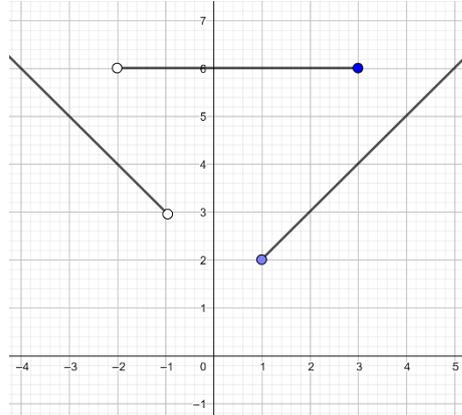
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Promueve la cooperación de los alumnos mediante el trabajo colaborativo.</li> <li>✓ Motiva a los estudiantes a seguir aprendiendo.</li> <li>✓ Aumenta la creatividad e imaginación y desarrolla habilidades sociales en los estudiantes.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Su elaboración requiere de tiempo.</li> <li>✓ Se necesita de medios audiovisuales en el aula.</li> </ul>
<b>Procedimiento de la actividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pedir a los estudiantes que formen grupos.</li> <li>✓ El docente presentará las presentaciones del Memorama. El docente dará clic en el botón iniciar para que los estudiantes puedan ver el contenido de las cartas.</li> <li>✓ El docente dará un tiempo estimado para que en cada grupo analicen las cartas, después solicitará que un estudiante de cada grupo pase a emparejar una función con su gráfica utilizando los conceptos de función lineal, intervalos y desigualdades. Cada representante de grupo tendrá únicamente una oportunidad para emparejar, si no lo ha hecho correctamente tendrá que esperar a que el resto termine su turno y volver a intentar.</li> <li>✓ El docente llevará un registro de los aciertos, al final se realizará una regla de tres para obtener las calificaciones de cada grupo y por ende de cada estudiante.</li> </ul>
<b>Enlace del instrumento</b> <a href="https://utneduec-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/maimbai_utn_edu_ec/EZ4RwfFWsbtFgPdFUQ_3UWgB0OYqRom_Ap-BXkdgKUvgSQ?e=l8eEbi">https://utneduec-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/maimbai_utn_edu_ec/EZ4RwfFWsbtFgPdFUQ_3UWgB0OYqRom_Ap-BXkdgKUvgSQ?e=l8eEbi</a>	

## Taller pedagógico

**Indicación:** Emparejar la función con su correspondiente gráfica

**A)**  $f(x) \begin{cases} -x + 2 & \text{si } x < -1 \\ 6 & \text{si } -2 \leq x < 3 \\ x & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$

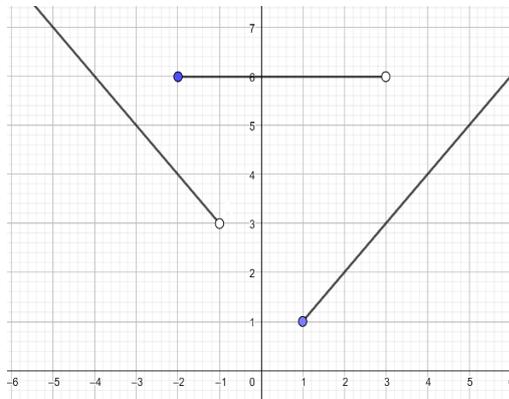
( )



**B)**

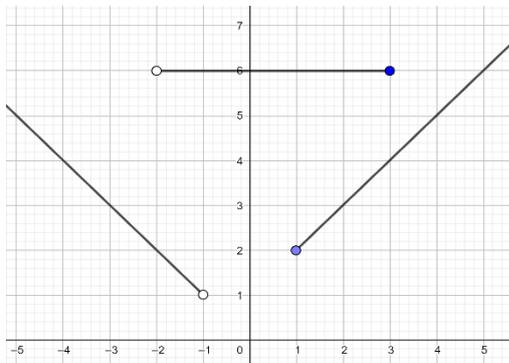
$f(x) \begin{cases} -x & \text{si } x < -1 \\ 6 & \text{si } -2 < x \leq 3 \\ x + 1 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$

( )



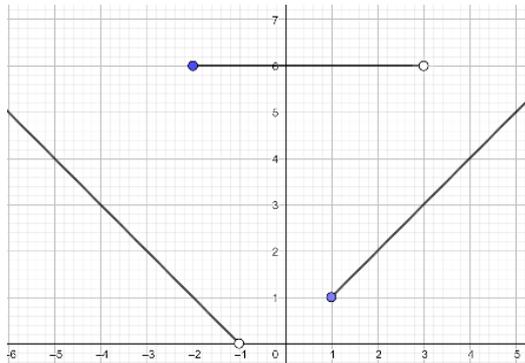
**C)**  $f(x) \begin{cases} -x - 1 & \text{si } x < -1 \\ 6 & \text{si } -2 \leq x < 3 \\ x & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$

( )



**D)**  $f(x) \begin{cases} -x + 2 & \text{si } x < -1 \\ 6 & \text{si } -2 < x \leq 3 \\ x + 1 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$

( )



## Rúbrica

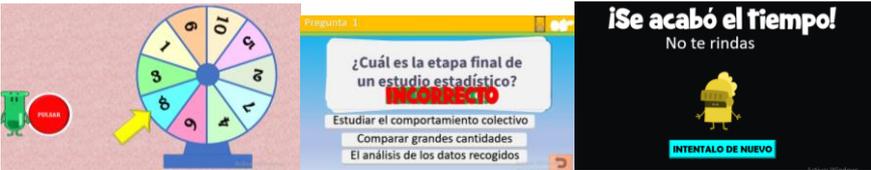
<b>Rúbrica para evaluar el taller pedagógico</b>				
<b>Grupo N°:</b>		<b>Fecha:</b>		
<b>Tema:</b> Función afín a trozos		<b>Curso:</b> 1ero Bachillerato		
<b>Criterios a evaluar</b>	<b>Niveles de logro</b>			<b>Puntuación</b>
	<b>Muy satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Poco satisfactorio</b>	
Aplican conocimientos sobre función lineal, intervalos y desigualdades.	4	2,75	1,5	
Emparejan las funciones con sus gráficas en las diapositivas.	4	2,75	1,5	
Los estudiantes del grupo cooperan en la actividad	2	1,50	1	
<b>Nota final</b>				/10

## INSTRUMENTO 4

### Para medidas de tendencia central

#### RULETA ESTADÍSTICA

#### Unidad didáctica 6

<b>Tema de clase:</b> Evaluación de análisis de datos y medidas de tendencia central.	<b>Bloque N 2:</b> Geometría y media
<b>Participantes:</b> Todos los estudiantes	<b>Tiempo de duración:</b> 90 min
<b>Tipo de evaluación:</b> Formativa.	<b>Fase de aplicación:</b> Al final de la clase
<b>Objetivo</b>	Determinar las medidas de tendencia central que se utilizan para el análisis de datos en la etapa final de un estudio estadístico.
<b>Destreza con criterio de desempeño</b>	M.3.3.2. Analizar e interpretar el significado de calcular medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (el rango), de un conjunto de datos estadísticos discretos tomados del entorno y de medios de comunicación.
<b>Indicador de evaluación</b>	I.M.3.10.2. Analiza, interpreta información y emite conclusiones a partir del análisis de parámetros estadísticos (media, mediana, moda, rango) y de datos discretos provenientes del entorno, con el uso de medios tecnológicos. (I.2., I.3.)
<b>Materiales</b>	Dispositivo audio visual. Programa PowerPoint
<b>Descripción</b>	<p>En PowerPoint se construye una presentación basada en el juego preguntados, mismo que consta de una ruleta que contiene preguntas de la unidad 6 Estadística; al dar un clic en el botón girar, la ruleta selecciona un número de pregunta (para detener la ruleta se debe tomar en cuenta que tiene que realizarse un giro completo, caso contrario se seleccionara el mismo número de pregunta), a dar clic en el número seleccionado aparecerá la pregunta, el estudiante tendrá 1 minuto para responderla, si el tiempo se termina aparecerá un aviso de terminado el tiempo y se procede a volver a jugar.</p> 
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejora la agilidad mental y favorece la memoria a largo plazo.</li> <li>✓ Motiva al estudiante, contribuye en el desarrollo el pensamiento crítico y a ser autónomos.</li> <li>✓ Fomenta el aprendizaje activa.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Su elaboración requiere de tiempo.</li> <li>✓ Se requiere de proyector</li> </ul>
<b>Actividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ proyectar el juego de preguntados a toda la clase.</li> <li>✓ Pedir a cada estudiante que gire la ruleta.</li> <li>✓ Cada estudiante deberá responder a 3 preguntas.</li> <li>✓ El estudiante tendrá la oportunidad de girar una vez más la ruleta en caso de que no haya podido responder a una pregunta, pero la puntuación de esta será menor.</li> </ul>

- ✓ Si se termina el tiempo, el estudiante perderá puntos.
- ✓ Al finalizar el estudiante que más aciertos posea gana.

**Enlace del instrumento**

[https://utneduec-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/maimbai\\_utn\\_edu\\_ec/EfDYiR13HjVDvpJp9iqcq9EBGzUoULH6DfrdR6chV7SwkO?e=KdoF2w](https://utneduec-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/maimbai_utn_edu_ec/EfDYiR13HjVDvpJp9iqcq9EBGzUoULH6DfrdR6chV7SwkO?e=KdoF2w)

**Examen oral**

**Nombre:**

**Fecha:**

**Curso:**

1. ¿Cuál es la etapa final de un estudio estadístico?
2. ¿Con qué fin se realiza el análisis de los datos recogidos?
4. ¿Qué parámetros o medidas estadísticas existen?
5. ¿Cuál es el objetivo principal de las medidas de tendencia central?
6. ¿Qué nos indican las medidas de tendencia central?
7. ¿Qué son las medidas de centralización?
8. ¿Cuáles son las medidas de centralización más usadas?
9. ¿Qué es la moda?
10. ¿En la clase modal cómo se encuentran agrupados los datos?
11. ¿Qué sucede cuando la moda no es única, es decir, que hay más de un valor con la frecuencia máxima?
12. ¿Qué es la media aritmética?
13. ¿La siguiente fórmula se utiliza para calcular?
 
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n xi \cdot fi}{N}$$
14. ¿Qué es la mediana?
15. ¿La siguiente fórmula se utiliza para hallar?
 
$$Me = Li + A \frac{\left(\frac{n}{2} - Fi_{-1}\right)}{fi}$$
16. La siguiente tabla de datos representa las consultas registradas por una pediatra acerca de los meses de edad de 50 niños al andar por primera vez. Hallar la moda.

Meses de edad	Niños
9	1
10	4
11	9

<b>12</b>	16
<b>13</b>	11
<b>14</b>	8
<b>15</b>	1

17. ¿Cuál es la mediana cuando el número de datos es par?

18. En la siguiente serie de datos 20, 20, 23, 23, 21, 25, 25, 26, 29 cuál es la mediana

19. De la siguiente tabla estadística. Halle la media aritmética.

<b>Xi</b>	<b>Fi</b>
<b>61</b>	5
<b>64</b>	18
<b>65</b>	42
<b>70</b>	27
<b>73</b>	8

### Rúbrica

<b>Rúbrica para evaluar el examen oral</b>				
<b>Nombre:</b>		<b>Fecha:</b>		
<b>Tema:</b> Análisis de datos. Medidas de tendencia central.		<b>Curso:</b> 1ero Bachillerato		
<b>Criterios a evaluar</b>	<b>Niveles de logro</b>			<b>Puntuación</b>
	<b>Muy satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Poco satisfactorio</b>	
Expresa de forma clara sus ideas.	2	1,50	1	
Responde a la pregunta.	4	2,75	1,5	
Aplica los contenidos.	4	2,75	1,5	
<b>Nota final</b>				<b>/10</b>



Unidad didáctica 4

<b>Tema de clase:</b> Evaluación de la Unidad 4 vectores.	<b>Bloque N2:</b> Geometría y medida
<b>Participantes:</b> Todos los estudiantes	<b>Tiempo de duración:</b> 90 min
<b>Tipo de evaluación:</b> Formativa.	<b>Fase de aplicación:</b> Al final de la unidad de estudio.
<b>Objetivo</b>	Evaluar los aprendizajes que los estudiantes adquirieron sobre vectores
<b>Destrezas con criterio de desempeño</b>	<p>M.5.2.1. Graficar vectores en el plano (coordenadas) identificando sus características: dirección, sentido y longitud o norma.</p> <p>M.5.2.2. Calcular la longitud o norma (aplicando el teorema de Pitágoras) para establecer la igualdad entre dos vectores.</p> <p>M.5.2.3. Sumar, restar vectores y multiplicar un escalar por un vector de forma geométrica y de forma analítica, aplicando propiedades de los números reales y de los vectores en el plano.</p> <p>M.5.2.7. Calcular el producto escalar entre dos vectores y la norma de un vector para determinar la distancia entre dos puntos A y B en <math>R^2</math> como la norma del vector.</p>
<b>Indicadores de evaluación</b>	<p>I.M.5.6.1. Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. (I.2.)</p> <p>I.M.5.6.2. Realiza operaciones en el espacio vectorial <math>R^2</math>; calcula la distancia entre dos puntos, el módulo y la dirección de un vector; reconoce cuando dos vectores son ortogonales; y aplica este conocimiento en problemas físicos, apoyado en las TIC. (I.3.)</p>
<b>Materiales</b>	<p>Aplicación (kahoot!)</p> <p>Dispositivos tecnológicos (celulares, computadores)</p> <p>Conexión a internet</p>
<b>Descripción</b>	Se transcriben todas las preguntas con sus respectivas opciones de respuesta en la aplicación, ajustando el tiempo que requiere la solución a cada una de ellas; al final se configura el juego para que las preguntas aparezcan al azar al igual que las opciones de respuesta y se genera un PIN del cuestionario que deberá compartirse a la clase.

	
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fomenta el trabajo cooperativo, promueve la agilidad mental.</li> <li>✓ Mejora la concentración de los alumnos.</li> <li>✓ Los estudiantes ponen a prueba sus conocimientos de forma divertida, el cuál ayuda a disminuir la ansiedad.</li> <li>✓ Este instrumento es de fácil desarrollo y es adaptable.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todos los estudiantes deben tener acceso a internet al mismo tiempo y se requiere de dispositivos tecnológicos.</li> </ul>
<b>Procedimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los estudiantes deberán ingresar al sitio web <a href="https://kahoot.it/">https://kahoot.it/</a></li> <li>✓ El docente proporcionará a los estudiantes el PIN del cuestionario.</li> <li>✓ Los estudiantes deberán ingresar el PIN proporcionado por el docente en la opción PIN de juego, seguidamente escogerán un nombre de identificación para el juego.</li> <li>✓ Una vez que todos los alumnos ingresan se inicia la evaluación.</li> <li>✓ Al finalizar la evaluación, enseguida se mostrará los resultados de cada estudiante.</li> </ul>
<b>Enlace del instrumento</b>	<a href="https://create.kahoot.it/share/evaluacion-sobre-vectores/0a67bee9-ed57-4f0c-ab3b-e1b98672edba">https://create.kahoot.it/share/evaluacion-sobre-vectores/0a67bee9-ed57-4f0c-ab3b-e1b98672edba</a>

### Cuestionario

**Nombre:**

**Fecha:**

**Curso:**

**Indicación:** Encierra el literal de la respuesta correcta. Cada pregunta tiene la valoración de un punto.

1. Un automóvil recorre 100 km en dirección este y luego cambia el rumbo con un giro de  $75^\circ$  hacia el norte durante otros 100 km. Calcular el módulo que corresponde a la trayectoria del automóvil.

a) 158,67 km    b) 158 km    c) 150 km    d) 160 km

2. La diferencia entre la segunda y la primera componente es igual a 7 y el módulo del vector es 5. Calcula las componentes del vector.

a) (-4,3) o (-3,4)    b) (4,-3) o (3,-4)    c) (4,-3) o (3,4)    d) (4,3) o (3,4)

3. Dados los vectores  $A = (1, 1)$ ,  $B = (-2, 3)$ ,  $C = (-2, -1)$ . Calcular  $2A-(3C+B)$

a) (-6,2)    b) (6,-2)    c) (10,2)    d) (-10,-2)

4. Dados los vectores  $u = (-2, 5)$  y  $v = (-5, 7)$ , halla  $(2u) \cdot (-3v)$ .

- a)** 300      **b)** 120      **c)** -120      **d)** -300

5. Dados los vectores  $v = (1, 3)$ ,  $w = (2, -2)$  y  $t = (5, -1)$ , halla si existen dos números reales  $a$  y  $b$  tales que se cumpla  $a \cdot v + b \cdot w = t$ .

- a)**  $a=1$  y  $b=-2$       **b)**  $a=1$  y  $b=2$       **c)**  $a=2$  y  $b=1$       **d)**  $a=3$  y  $b=2$

6. Dado el punto  $A = (0, x)$ , determina el valor de  $x$  de modo que la distancia de este al punto  $B = (5, 7)$  sea de 13 unidades.

- a)**  $x_1 = -5$  y  $x_2 = 19$    **b)**  $x_1 = 5$  y  $x_2 = 19$    **c)**  $x_1 = 5$  y  $x_2 = -19$    **d)**  $x_1 = -5$  y  $x_2 = -19$

7. Una barca se desplaza por un río en dirección  $(15, 7)$  y la corriente lleva orientación  $(3, 4)$ . ¿Cuál es el vector de desplazamiento real de la barca?

- a)**  $Vd = (12,3)$    **b)**  $Vd = (18,11)$    **c)**  $Vd = (-18,-11)$    **d)**  $Vd = (-12,-3)$

8. Encontrar los ángulos interiores de un triángulo determinado por los vectores  $A (1,1,0)$   $B (3,1,0)$   $C (1,3,0)$ .

- a)**  $65^\circ, 45^\circ, 70^\circ$    **b)**  $80^\circ, 50^\circ, 50^\circ$    **c)**  $90^\circ, 45^\circ, 45^\circ$    **d)**  $100^\circ, 50^\circ, 30^\circ$

9. Dado el vector  $A (0,1,2)$  ¿Cuáles son las coordenadas de un vector unitario con la misma dirección y sentido que  $A$ ?

- a)**  $Vd = (0, \frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}})$    **b)**  $Vd = (0, -\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}})$    **c)**  $Vd = (0, \frac{1}{\sqrt{5}}, -\frac{2}{\sqrt{5}})$    **d)**  $Vd = (0, -\frac{1}{\sqrt{5}}, -\frac{2}{\sqrt{5}})$

10. Expresar el vector  $V (1,0,2)$  en la base  $B = \{(1,2), (2,1)\}$

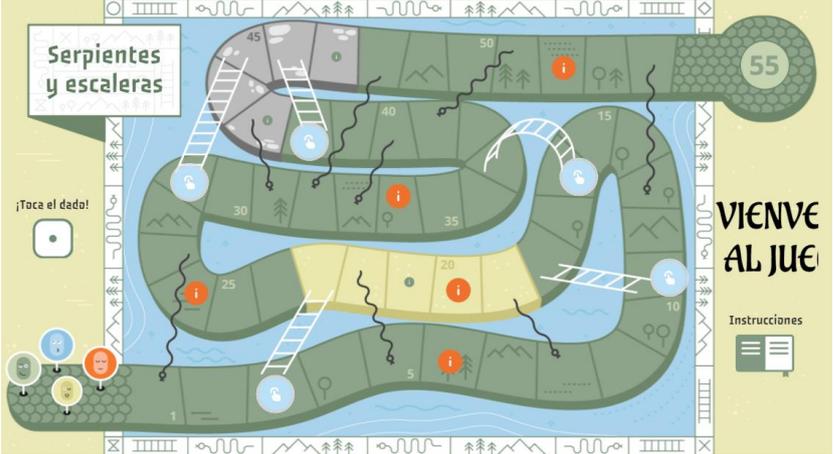
- a)**  $V = (2,6)$    **b)**  $V = (2,-6)$    **c)**  $V = (-2,-6)$    **d)**  $V = (-2,6)$

**INSTRUMENTO 6**  
Para unidades 1-6

**SERPIENTES Y ESCALERAS**  
Unidad didáctica 1,2,3,4,5,6

<b>Tema de clase:</b> Evaluación final Segundo Quimestre.	<b>Bloque N1,2,3:</b> Álgebra y funciones; geometría y medida; estadística y probabilidad.
<b>Participantes:</b> Todos los estudiantes	<b>Tiempo de duración:</b> 90 min
<b>Tipo de evaluación:</b> sumativa	<b>Fase de aplicación:</b> Al final del año lectivo.
<b>Objetivo</b>	Evaluar los aprendizajes que los estudiantes adquirieron durante el año lectivo.
<b>Destrezas con criterio de desempeño</b>	<p>M.5.1.1. Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la resolución de productos notables y en la factorización de expresiones algebraicas.</p> <p>M.5.1.7. Aplicar las propiedades de orden de los números reales para realizar operaciones con intervalos (unión, intersección, diferencia y complemento), de manera gráfica (en la recta numérica).</p> <p>M.5.1.22. Resolver (con o sin el uso de la tecnología) problemas o situaciones, reales o hipotéticas, con el empleo de la modelización con funciones reales (función afín a trozos, función potencia entera negativa con <math>n=-1, -2</math>, función raíz cuadrada, función valor absoluto de la función afín), identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas; juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.</p> <p>M.5.1.31. Resolver (con o sin el uso de la tecnología) problemas o situaciones, reales o hipotéticas, que pueden ser modelizados con funciones cuadráticas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas; juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.</p> <p>M.5.1.51. Calcular de manera intuitiva la derivada de funciones racionales cuyos numeradores y denominadores sean polinomios de grado <math>\leq 2</math>, para analizar la monotonía, determinar los máximos y mínimos de estas funciones y graficarlas con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets)</p> <p>M.5.2.1. Graficar vectores en el plano (coordenadas) identificando sus características: dirección, sentido y longitud o norma.</p> <p>M.5.2.2. Calcular la longitud o norma (aplicando el teorema de Pitágoras) para establecer la igualdad entre dos vectores.</p> <p>M.5.2.14. Resolver y plantear aplicaciones de la ecuación vectorial, paramétrica y cartesiana de la recta con apoyo de las TIC.</p>
<b>Indicadores de evaluación</b>	<p>I.M.5.1.1. Aplica las propiedades algebraicas de los números reales en productos notables, factorización, potenciación y radicación. (I.3.)</p> <p>I.M.5.1.2. Halla la solución de una ecuación de primer grado, con valor absoluto, con una o dos variables; resuelve analíticamente una inequación; expresa su respuesta en intervalos y la gráfica en la recta</p>

	<p>numérica; despeja una variable de una fórmula para aplicarla en diferentes contextos. (I.2.)</p> <p>I.M.5.3.1. Grafica funciones reales y analiza su dominio, recorrido, monotonía, ceros, extremos, paridad; identifica las funciones afines, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto; reconoce si una función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva; realiza operaciones con funciones aplicando las propiedades de los números reales en problemas reales e hipotéticos. (I.4.)</p> <p>I.M.5.3.2. Representa gráficamente funciones cuadráticas; halla las intersecciones con los ejes, el dominio, rango, vértice y monotonía; emplea sistemas de ecuaciones para calcular la intersección entre una recta y una parábola o dos parábolas; emplea modelos cuadráticos para resolver problemas, de manera intuitiva halla un límite y la derivada; optimiza procesos empleando las TIC. (13, 14)</p> <p>I.M.5.5.1. Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas. (I.2.)</p> <p>I.M.5.6.1. Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. (I.2.)</p> <p>I.M.5.6.2. Realiza operaciones en el espacio vectorial <math>R^2</math>; calcula la distancia entre dos puntos, el módulo y la dirección de un vector; reconoce cuando dos vectores son ortogonales; y aplica este conocimiento en problemas físicos, apoyado en las TIC. (I.3.)</p>
<b>Materiales</b>	Dispositivos audiovisuales Aplicación (Genially)
<b>Descripción</b>	Con la aplicación Genially se realiza una presentación interactiva a manera de juego, esta aplicación costa con una gran variedad de planillas editables libres, en esta ocasión se hizo uso de la planilla serpientes y escaleras. Se editó mencionada plantilla, adaptándole a una evaluación sumativa de matemáticas, el juego de serpientes escaleras tiene una opción de toca el dado, donde los estudiantes darán un clic, después avanzaran el número de casillas dadas por el dado, si en la casilla se encuentra un ícono de color naranja, significa que el estudiante para avanzar deberá responder la pregunta, de igual forma si al avanzar el estudiante cae en una casilla de escaleras para poder subir tendrá que responder la pregunta culta en el ícono de color celeste.

	
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los estudiantes ponen a prueba sus conocimientos de una forma innovadora.</li> <li>✓ Motiva a los estudiantes.</li> <li>✓ Se incorporan las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Su elaboración requiere de tiempo.</li> <li>✓ Se necesita acceso a internet.</li> </ul>
<b>Procedimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se realizarán 4 grupos de estudiantes.</li> <li>✓ El docente proyectará el juego.</li> <li>✓ Cada grupo tendrá una oportunidad de lanzamiento, para esto cada grupo elegirá a un representante que pase a realizar el lanzamiento de dado, posteriormente si cae en una casilla que contenga una pregunta el grupo tendrá 2 minutos para dar solución y respuesta a la pregunta, en caso de no realizarlo correctamente el grupo perderá un turno y así sucesivamente con los demás grupos.</li> <li>✓ Al finalizar el grupo que primero llegue a la meta tendrá la puntuación más alta y en base a eso se calculará la nota de los demás grupos.</li> </ul>
<b>Enlace del instrumento</b>	<a href="https://view.genial.ly/60f62e1803862b0d0263409c/interactive-content-serpientes-y-escaleras">https://view.genial.ly/60f62e1803862b0d0263409c/interactive-content-serpientes-y-escaleras</a>

### Prueba Objetiva

**Nombre:**

**Fecha:**

**Curso:**

**Indicación:** Encierra el literal de la respuesta correcta. Cada pregunta tiene la valoración de 1 punto.

1. Dada la ecuación  $\frac{6}{100}x + \frac{4.5}{100}(100.000 - x) = 5025$  determine el enunciado del problema al que corresponde.

a) María hereda \$100.000 y los invierte en dos certificados de depósito. Uno de los certificados paga  $4\frac{1}{2}\%$  y el otro paga 6% de interés simple al año. Si el interés total de María es \$5025 al año, ¿cuánto dinero se invierte a cada una de las tasas de interés?

b) María hereda \$5025 y los invierte en dos certificados de depósito. Uno de los certificados paga  $4\frac{1}{2}\%$  y el otro paga 6% de interés simple al año. Si el interés total de María es \$100.000 al año, ¿cuánto dinero se invierte a cada una de las tasas de interés?

c) María hereda \$100.000 y los invierte en dos certificados de depósito. Uno de los certificados paga 6% y el otro paga  $4\frac{1}{2}\%$  de interés simple al año. Si el interés total de María es \$5025 al año, ¿cuánto dinero se invierte a cada una de las tasas de interés?

d) María hereda \$5025 y los invierte en dos certificados de depósito. Uno de los certificados paga 6% y el otro paga  $4\frac{1}{2}\%$  de interés simple al año. Si el interés total de María es \$100.000 al año, ¿cuánto dinero se invierte a cada una de las tasas de interés?

2. La temperatura en escala Fahrenheit y Celsius (centígrados) están relacionados por la fórmula  $C = \left(\frac{5}{9}\right)(F - 32)$ . ¿A qué temperatura Fahrenheit corresponderá una temperatura de en escala centígrada que se encuentra  $40^\circ \leq C \leq 50^\circ$

a)  $[104,122]$    b)  $]104,122[$    c)  $]40,50[$    d)  $[40,50[$

3. El fin de semana pasado, Juan hizo una salida en bicicleta para preparar la carrera del próximo domingo. Al llegar a casa, estudió los datos que había registrado mediante una aplicación que simulaba un velocímetro. Durante la primera hora, su velocidad media fue de 30 km/h. A continuación, estuvo 30 minutos descansando y después reanudó la marcha, consiguiendo en las 2 horas siguientes ir a una velocidad media de 40 km/h. Estuvo entonces 30 minutos parado y, finalmente, recorrió el último tramo en 30 minutos y a una media de 20 km/h.

a. Representa gráficamente la posición, en función del tiempo, y determina qué distancia recorrió.

b. Indica el dominio y el recorrido de la función.

a)  $d = 100 \text{ km}$     $D(f) = [0h, 4,5h]$     $R(f) = [0km, 100km]$

b)  $d = 120 \text{ km}$     $D(f) = [0h, 4h]$     $R(f) = [0km, 120km]$

c)  $d = 120 \text{ km}$     $D(f) = [0h, 4,5h]$     $R(f) = [0km, 120km]$

d)  $d = 120 \text{ km}$     $D(f) = [0h, 4,5h]$     $R(f) = [0km, 100km]$

4. Dadas las funciones compuestas  $(g \circ f)(x) = 3x^2 - 6$  y  $(f \circ g)(x) = 9x^2 + 36x + 32$  Determinar  $f(x)$  y  $g(x)$

a)  $f(x) = x^2 - 4$     $g(x) = 3x + 6$

**b)**  $g(x) = x^2 - 4$   $f(x) = 3x + 6$

**c)**  $f(x) = 3x - 4$   $g(x) = x^2 + 6$

**d)**  $f(x) = x^2 + 4$   $g(x) = 3x - 6$

5. Dada la función  $y = x^2 + 8x - 2900$ . Determinar el problema al que corresponde y los puntos de corte con el eje de las abscisas.

**a)** Un lote rectangular para construcción mide 8 pies más largo de lo que es de ancho y tiene un área de  $2900 \text{ pies}^2$ . Encuentre las dimensiones del lote. Los puntos de corte son  $(58,0)$  y  $(-50,0)$

**b)** Un lote rectangular para construcción mide 8 pies más ancho de lo que es de largo y tiene un área de  $2900 \text{ pies}^2$ . Encuentre las dimensiones del lote. Los puntos de corte son  $(0,-58)$  y  $(0,50)$

**c)** Un lote rectangular para construcción mide 8 pies más ancho de lo que es de largo y tiene un área de  $2900 \text{ pies}^2$ . Encuentre las dimensiones del lote. Los puntos de corte son  $(0,-58)$  y  $(50,0)$

**d)** Un lote rectangular para construcción mide 8 pies más largo de lo que es de ancho y tiene un área de  $2900 \text{ pies}^2$ . Encuentre las dimensiones del lote. Los puntos de corte son  $(-58,0)$  y  $(50,0)$

6. Se desea construir un triángulo isósceles con un perímetro de 18 cm. Calcular las dimensiones que deberá tener este triángulo para que el área sea máxima.

**a)** 6 cm de lado.

**b)** 5 cm de lado.

**c)** base de 6 cm y altura de 8cm.

**d)** base de 8 cm y altura de 6cm.

7. La instalación de un servicio de asistencia mecánica se encuentra en una posición de coordenadas  $(120, 110)$  en kilómetros. Halla la distancia de un vehículo averiado que llama desde la posición  $(-12, 140)$

**a)** 135,36 km   **b)** 135 km   **c)** 130 m   **d)** 135,36 m

8. Un camión queda averiado en la posición  $A = (14, 140)$ . Llama pidiendo ayuda y le contestan tres servicios de helicópteros que se encuentran en las posiciones  $B = (-21, 100)$ ,  $C = (40, 73)$  y  $D = (20, 50)$ . Si consideramos que los helicópteros avanzan con la misma velocidad, ¿cuál de los tres llegará primero al punto donde se encuentra el camión averiado?

**a)** C   **b)** B   **c)** D   **d)** todos llegan al mismo tiempo

9. En un radar se observa la trayectoria de dos submarinos. Uno de ellos se encuentra en el punto de coordenadas  $(2, 5)$  y se desplaza siguiendo la dirección del vector  $\vec{u} = (-3, 4)$ . La

trayectoria del segundo queda determinada por la recta de ecuación  $4x + 3y - 10 = 0$ . Si continúan avanzando de forma indefinida, ¿chocarán en algún momento?

- a) No se llegarán a chocar
- b) Se llegarán a chocar en el punto  $(102/23, -19/23)$
- c) Se llegarán a chocar en el punto  $(-23/19, 23/102)$
- d) Se llegarán a chocar en el punto  $(-19/23, 102/23)$

10. Se desea estudiar las preferencias literarias de los 950 alumnos de un centro escolar, de los que 570 son chicas. ¿Cómo obtener una muestra de 100 individuos utilizando muestreo aleatorio simple?

- a) Introducir en una urna 475 papeletas con el nombre de cada alumno en cada papeleta y escoger al azar 100.
- b) Si de los 950 individuos, 570 son chicas, la proporción de estas en el total de la población es del 60%. Así, para escoger una muestra de 100 individuos por muestreo aleatorio simple, deberemos elegir 60 chicas y 40 chicos.
- c) Introducir en una urna 950 papeletas con el nombre de cada alumno en cada papeleta y escoger al azar 100.
- d) Si de los 950 individuos, 570 son chicas, la proporción de estas en el total de la población es del 60%. Así, para escoger una muestra de 100 individuos por muestreo aleatorio simple, deberemos elegir 40 chicas y 60 chicos.

## Solucionario

### Instrumento 1

Productos notables

$$(x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9$$

$$(x + 2)(x + 1) = x^2 + 3x + 2$$

$$(x + 2)(x - 2) = x^2 - 4$$

$$(x + 4)^2 = x^2 + 8x + 16$$

$$(2x + 3)(x + 1) = 2x^2 + 5x + 3$$

Factorización

$$x^2 + 2x = x(x + 2)$$

$$x^2 + 4x + 4 = (x + 2)^2$$

$$x^2 + x - 6 = (x + 3)(x - 2)$$

$$x^2 - 9 = (x + 3)(x - 3)$$

$$3x^2 - 5x - 2 = (3x + 1)(x - 2)$$

### Instrumento 2

1)  $x_1 = 20; x_2 = -20$

2)  $x_1 = \frac{4}{3}; x_2 = 2$

3)  $x_1 = \frac{7}{15}; x_2 = \frac{11}{15}$

4)  $x_1 = 21; x_2 = -27$

5)  $x_1 = 1; x_2 = 7$

6)  $x_1 = -\frac{1}{2}; x_2 = 2$

7)  $x_1 = -\frac{3}{5}; x_2 = 4$

8)  $x_1 = 10; x_2 = -14$

9)  $x_1 = -\frac{14}{3}; x_2 = -\frac{10}{3}$

10)  $x_1 = 7; x_2 = -2$

### Instrumento 3

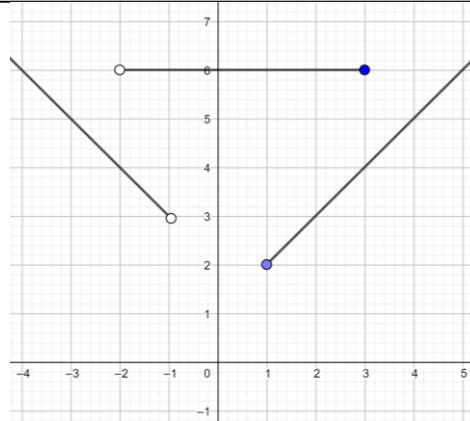
$$\text{A) } f(x) \begin{cases} -x + 2 & \text{si } x < -1 \\ 6 & \text{si } -2 \leq x < 3 \\ x & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

$$\text{B) } f(x) \begin{cases} -x & \text{si } x < -1 \\ 6 & \text{si } -2 < x \leq 3 \\ x + 1 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

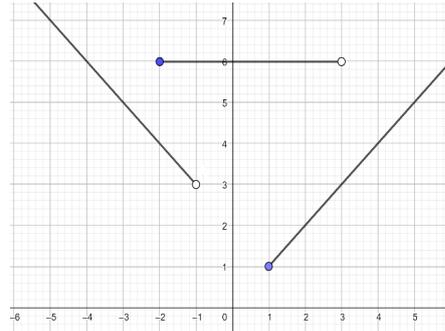
$$\text{C) } f(x) \begin{cases} -x - 1 & \text{si } x < -1 \\ 6 & \text{si } -2 \leq x < 3 \\ x & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

$$\text{D) } f(x) \begin{cases} -x + 2 & \text{si } x < -1 \\ 6 & \text{si } -2 < x \leq 3 \\ x + 1 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

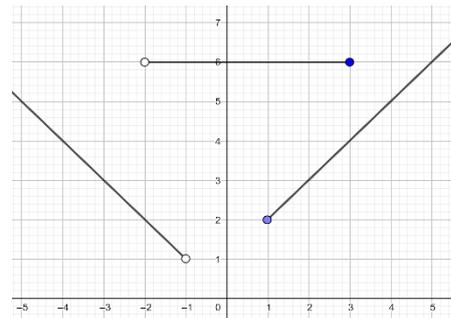
(D)



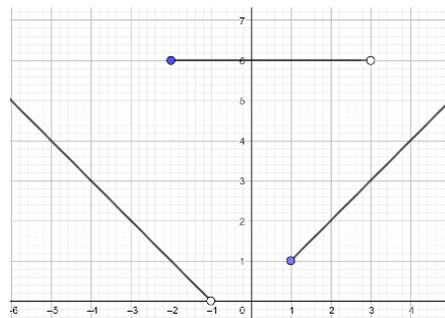
(A)



(B)



(C)



#### Instrumento 4

1. Rpta. El análisis de los datos recogidos
2. Rpta. Para extraer conclusiones que puedan ser de interés.
3. Rpta. Puede ser descrita mediante ciertos valores, denominados parámetros o medidas estadísticas

4. Rpta. Centralización, de dispersión o de posición.
5. Rpta. Es poder representar por medio de un solo número al conjunto de datos.
6. Rpta. Nos indican dónde tienden a concentrarse los valores.
7. Rpta. Son valores considerados representativos de la serie de datos.
8. Rpta. Moda, media aritmética y mediana.
9. Rpta. Es el valor de la variable con mayor frecuencia absoluta.
10. Rpta. Los datos están agrupados en intervalos.
11. Rpta. Se habla de distribuciones bimodales, trimodales.
12. Rpta. Es el valor que se obtiene al dividir la suma de todos los valores de la variable entre el número total de estos.
13. Media aritmética
14. Rpta. Es el valor que ocupa el lugar central en un conjunto ordenado de datos.
15. La mediana para datos agrupados
16.  $Mo=12$
17. Rpta. Es el valor promedio de ambos valores centrales.
18. Rpta. 21
19.  $\bar{x} = 67,45$

#### **Instrumento 5**

1. Rpta. a
2. Rpta. a
3. Rpta. c
4. Rpta. d
5. Rpta. b
6. Rpta. a
7. Rpta. d
8. Rpta. c
9. Rpta. a
10. Rpta. d

#### **Instrumento 6**

1. Rpta. c
2. Rpta. a
3. Rpta. c
4. Rpta. a
5. Rpta. d
6. Rpta. a
7. Rpta. a
8. Rpta. b
9. Rpta. d
10. Rpta. c

## CONCLUSIONES

- El diseño de instrumentos de evaluación en base a la teoría constructivista del aprendizaje permite el logro de los objetivos de aprendizaje con mayor eficacia, puesto que, al propiciar la participación de los alumnos en el proceso de evaluación de los aprendizajes, la adquisición de los contenidos es más efectiva.
- Los instrumentos que suelen aplicar los docentes de matemática para evaluar el aprendizaje de los alumnos son la rúbrica, el cuestionario, el taller pedagógico y la prueba objetiva; sin embargo, en este año lectivo únicamente implementaron el cuestionario con reactivos de opción múltiple.
- Los docentes no suelen implementar instrumentos de evaluación innovadores para evaluar los aprendizajes de matemáticas por el tiempo que implican y porque muchos recursos tecnológicos que son necesarios para su diseño requieren de conexión a internet.
- Los docentes de matemática al evaluar únicamente las respuestas de los ejercicios y no los procedimientos que llevaron a cabo los estudiantes, no propiciaron un aprendizaje significativo.
- La gamificación es una forma eficiente e innovadora para evaluar los aprendizajes de los estudiantes, ya que propicia la retención de los contenidos, los motiva a seguir aprendiendo y permite el desarrollo de habilidades sociales gracias al trabajo colaborativo.
- Ante la problemática que se encontró en la investigación, se vio necesario elaborar un módulo de instrumentos de evaluación innovadores de matemáticas que permitan mejorar el proceso de evaluación de los aprendizajes de la asignatura en los primeros años de bachillerato.

## RECOMENDACIONES

-Al Ministerio de Educación se recomienda promover curso de capacitaciones sobre la planificación, elaboración y aplicación de instrumentos de evaluación innovadores para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

-A los docentes se recomienda variar los instrumentos de evaluación durante todo el año lectivo, de esta forma se tomará en cuenta los estilos y ritmos de aprendizaje que posee cada estudiante, además se propicia a mejorar sus destrezas, capacidades y habilidades.

-A los docentes, tomar en cuenta los proceso que los estudiantes emplean para resolver los ejercicios, ya que por medio de ello se puede evidenciar cuáles son las verdaderas dificultades o necesidades de aprendizaje que cada estudiante posee, para poder retroalimentarla y de esa forma crear un aprendizaje significativo.

-Se recomienda adaptar y elaborar los instrumentos de evaluación innovadores que posee el módulo planteado en el capítulo de la propuesta de la presente investigación, ya sea con material reciclado o de bajo costo, como por ejemplo una ruleta de preguntas, que puede ser elaborado con cartón. De esta forma se evitará la frustración y el miedo que los estudiantes poseen al momento de ser evaluados y se motivará a que sigan aprendiendo.

-Es recomendable que los docentes desarrollen una cultura de investigación sobre la implementación de la gamificación como estrategia evaluativa, con el fin de que tengan un amplio conocimiento de los beneficios que conlleva evaluar mediante la gamificación.

-A los docentes, se recomienda hacer uso del módulo de instrumentos de evaluación innovadores que se plantea como una opción para mejorar el proceso evaluativo de la asignatura de matemáticas.

## GLOSARIO

**Evaluación:** Parte fundamental del proceso enseñanza- aprendizaje que permite recabar información sobre los avances o retrocesos de los estudiantes en cuanto al alcance de los objetivos de aprendizaje, con la finalidad de reflexionar y tomar decisiones para mejorar la acción educativa.

**Aprendizaje de las matemáticas:** Proceso de adquisición de habilidades, conceptos y conocimientos relacionados a la asignatura, que servirán para aplicarlos en situaciones que se presenten en el diario vivir.

**Instrumentos de evaluación:** Recursos que permiten al docente observar, recolectar, registrar y dar seguimiento al todo el proceso de aprendizaje de cada estudiante.

**Evaluación Diagnóstica:** Evaluación que se realiza al inicio de clases o de un periodo académico con el propósito de obtener información sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes antes de ingresar al proceso de aprendizaje.

**Evaluación Formativa:** Se la realiza a lo largo de todo el proceso de aprendizaje, mediante la recolección de la información el docente podrá cambiar o seguir con su metodología de enseñanza, de igual forma se podrá realizar una retroalimentación en los temas tratados.

**Evaluación Sumativa:** Tienen un único momento de aplicación, en este caso se lo realiza al finalizar el proceso de aprendizaje.

**Recursos tecnológicos:** Permiten mejorar la práctica pedagógica del docente al obtener la información sobre los aprendizajes de los estudiantes en menos tiempo y con mayor factibilidad.

**Juego:** En educación, la gamificación es la actividad de diseñar juegos que motiven y mejoren la interacción entre los estudiantes y con el proceso de aprendizaje.

**Cuestionario:** Instrumento que contiene preguntas previamente estructuradas sobre un tema específico, dichas preguntas pueden ser abiertas o cerradas.

**Prueba objetiva:** Útil para evaluar el nivel de comprensión individualizada y acorde a los objetivos ya determinados, permite conocer las falencias que cada estudiante posee para luego retroalimentarlas.

**Taller pedagógico:** Reúne participantes en grupos pequeños donde se integran la teoría y la práctica, fomentando la investigación, el aprendizaje por descubrimiento, el trabajo colaborativo y el desarrollo de la creatividad de todos los participantes.

**Destrezas con criterio de desempeño:** Son los contenidos de aprendizaje que se desean alcanzar en un subnivel y asignatura o área del conocimiento en específico.

**Indicadores de evaluación:** Son descripciones de los logros de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar.

**Criterios de evaluación:** Son enunciados donde se expresa el nivel de aprendizaje mínimo que deben alcanzar los estudiantes en un tiempo determinado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. L. (2014). El Método de la Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience.*, 198. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Aguilar, M., Alcántar, D., & Morán, A. (2010). LA MEDICIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ALUMNO, A TRAVÉS DE LA ASIGNACIÓN DE CALIFICACIONES. UN ANÁLISIS EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA. *X CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA*, (pág. 2).
- Almeida, E. (5 de julio de 2021). Instrumentos de evaluación que aplican los docentes al momento de evaluar el aprendizaje de matemáticas en los Primeros años de Bachillerato. (M. Imba, & D. Ipaz, Entrevistadores)
- Andrade, A., Juárez, M., García, F., Padilla, L., & Vargas, L. (2010). *Manual de Técnicas e Instrumentos para facilitar la Evaluación del Aprendizaje*. Tijuana Baja California: CETYS Universidad.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson Educación de ColombiaLtda.
- Blanco, L. (2016). *La evaluación educativa, más proceso que producto*. Ediciones de la Universtat de Lleida. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/54680>
- Cáceres, M., Gómez, L., & Zúñiga, M. (2018). El papel del docente en la evaluación del aprendizaje. *Conrado*.
- Careaga, A. (2001). La evaluación como herramienta de transformación de la práctica docente. *Educere*, 345-352.
- Carrillo, J. (2020). ¿Por qué es importante el uso de la tecnología en el proceso enseñanza-aprendizaje? *intellectus y humanitas*.
- Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizaje y competencias*. Madrid: Pearson Edición, S.A.
- Cisterna, F. (2005). evaluación: constructivismo y metacognición. Aproximaciones teórico-Práctico. *Horizontes Educativos*, 29.
- Cortés, J., & Añón, M. (2013). *Tipos de evaluación e instrumentos de evaluación*. Obtenido de [https://mestreacasa.gva.es/c/document\\_library/get\\_file?folderId=500001688024&name=DLFE-399422.pdf](https://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500001688024&name=DLFE-399422.pdf)
- Cruz, F., & Quiñones, A. (2012). Importancia de la evaluación y autoevaluación en el rendimiento académico. *Zona Próxima*, 96-104.
- Dirección General de Desarrollo Curricular . (2012). *La estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. México: Secretaría de Educación Pública.

- Fernández, C., & Batista, L. (2017). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mcgraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL/ INTERAMERICANA EDITORES.
- Lara, S. (9 de julio de 2012). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/sjanethlara/ruleta-de-aprendizaje-silvia>
- Marín, D., Vidal, I., Peirats, J., & López, M. (2018). Gamificación en la evaluación del aprendizaje: valoración del uso de Kahoot! *REDINE*, 8-17.
- Martínez, J. (2011). *LA EVALUACIÓN EDUCATIVA: CONCEPTOS, FUNCIONES Y TIPOS*. Fundación Instituto de Ciencias del Hombre. Obtenido de [https://www.uv.mx/personal/jomartinez/files/2011/08/LA\\_EVALUACION\\_EDUCATIVA.pdf](https://www.uv.mx/personal/jomartinez/files/2011/08/LA_EVALUACION_EDUCATIVA.pdf)
- Martínez, M. (2008). La importancia de los nuevos modos de evaluación en el EEES. Una aproximación a las ventajas del uso del portfolio. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 62-72.
- Medina, M., & Verdejo, A. (2008). *Evaluación del aprendizaje estudiantil*. San Juan: Isla Negra Editores. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=Zw7PpmkYTxsC&pg=PA65&dq=tecnicas+de+evaluacion+educativa&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiYkf771\\_rwAhXPGFkFHXntDbYQ6AEwBHoECAoQAg#v=onepage&q=tecnicas%20de%20evaluacion%20educativa&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=Zw7PpmkYTxsC&pg=PA65&dq=tecnicas+de+evaluacion+educativa&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiYkf771_rwAhXPGFkFHXntDbYQ6AEwBHoECAoQAg#v=onepage&q=tecnicas%20de%20evaluacion%20educativa&f=false)
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de EGB y BGU Matemáticas*. Quito: Ministerio de Educación.
- Morales, P. (2006). *Las pruebas objetivas: normas, modalidades y cuestiones discutidas*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Ortíz, A. (2013). *Modelos pedagógico y teorías del aprendizaje*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. Int. J. Morphol.
- Pérez, M., Enrique, J., Carbó, J., & Gonzáles, M. (2017). La evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje. *EDUMECENTRO* 9(3), 277.
- Quintana, B., & Carmenate, L. (2018). Talleres pedagógicos en el desempeño escolar. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, 79-88.
- REDINE. (2018). *Innovative Strategies for Higher Education in Spain*. Press Adaya. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TLdmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=el+juego+como+medio+de+evaluaci%C3%B3n+de+aprendizaje&ots=kgZa>

04J00i&sig=RJ49zU8eT2b9oEB8ZY9uOxJVJLY#v=onepage&q=el%20juego%20como%20medio%20de%20evaluaci%C3%B3n%20de%20aprendizaje&f

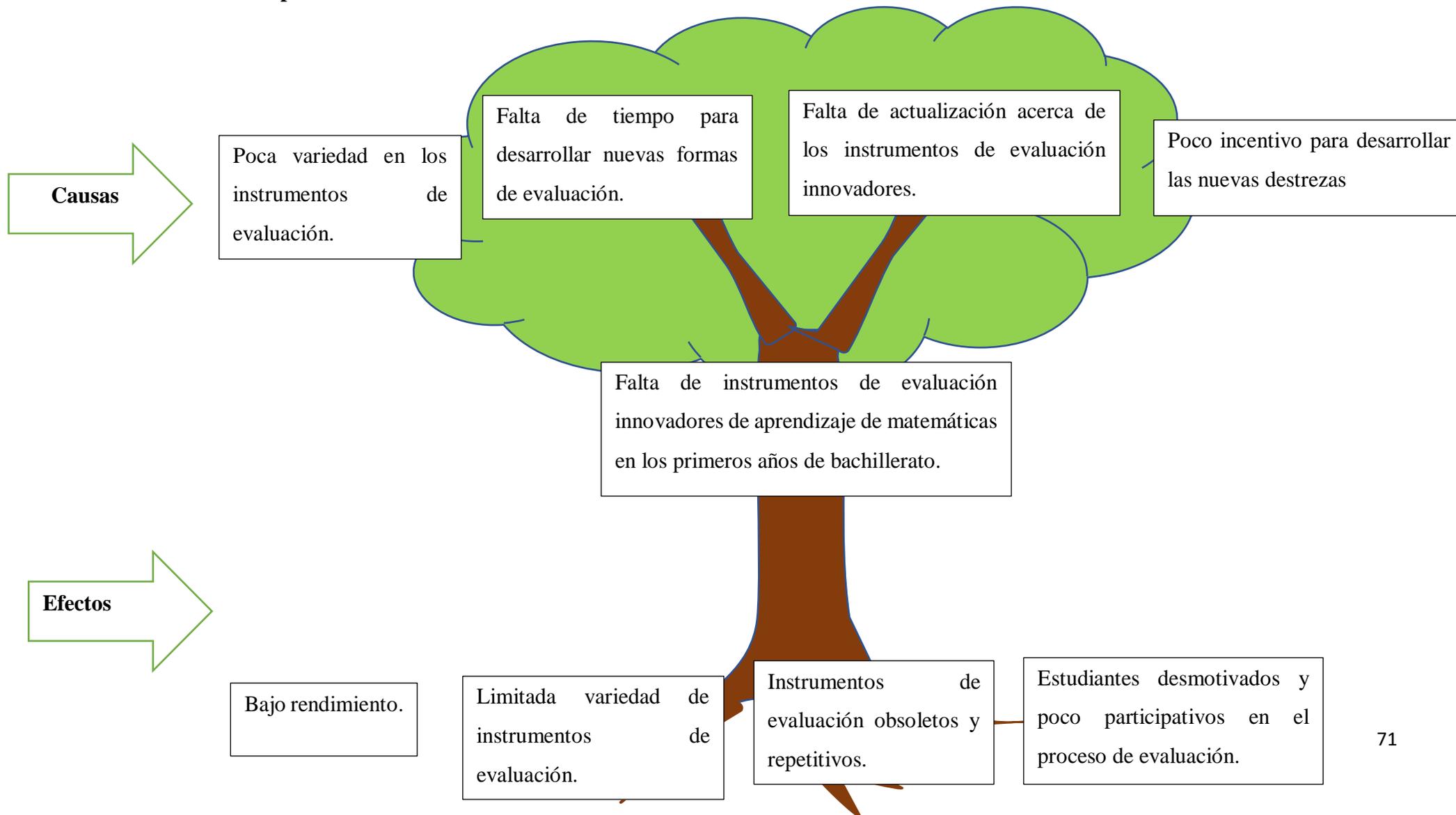
- Rodríguez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *EAN*, 184-189.
- Rodríguez, H. (2017). Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas. *Ciencia Huasteca Boletín Científico De La Escuela Superior De Huejutla*.
- Rodríguez, J., & Tejedor, F. (1996). *Evaluación educativa I. Evaluación de los aprendizajes de los alumnos*. Salamanca: Universidad de Salamanca. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=pmcbpGPG7wUC&pg=PA81&lpg=PA81&dq=Evaluaci%C3%B3n+Educativa.+I.+Evaluaci%C3%B3n+de+los+aprendizajes+de+los+alumnos+de+Salamanca+%C3%BAltima+edici%C3%B3n&source=bl&ots=LnBKLiB5FR&sig=ACfU3U3AJcWADynwc2fzxTXH1RI5cHHfjQ&hl>
- Rosales, M. (2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa, Assesment su impacto en la educación actual. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 4.
- Ruíz, J. M. (2016). *Cómo hacer una evaluación de centros educativos (3a, ed.)*. Narcea ediciones. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/45977>
- Sánchez, E. (2008). LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL. *Educare*, 156.
- Sánchez, M., & Martínez, A. (2020). *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*. Ciudad de México: UNAM, Coordinación de Desarrollo educativo e Innovación Curricular. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=SYXZDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=instrumentos+de+evaluacion+educativa&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjIqPLYy-HxAhVMJDQIHRQ2CoEQ6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q&f=false>
- Scarlett, B., & Valeria, S. (2014). *Teorías constructivistas del aprendizaje*. Santiago: Universidad Academia de Humanismo cristiano.
- Standaert, R. (2011). *Aprender a enseñar: una introducción a la didáctica general*. Quito: Asociación Flamenca de Cooperación al Desarrollo y Asistencia Técnica, Wob .
- Stevenson, A. (2004). *Evaluación de textos escolares desde la perspectiva constructivista*. Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Tamayo, C., & Silva, I. (2012). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*.
- Ubiera, L., & D'Oleo, A. (2016). *Técnicas e instrumentos de evaluación*. Santo Domingo: Or Service, S.R.L. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=COeQDQAAQBAJ&pg=PA9&dq=instrume>

ntos+y+t%C3%A9nicas+de+evaluaci%C3%B3n+educativa&hl=es-  
419&sa=X&ved=2ahUKEwj67rGvPnwAhXhQ98KHdc0BmMQ6AEwBnoECAU  
QAg#v=onepage&q=instrumentos%20y%20t%C3%A9nicas%20de%20evaluaci  
%C3%B3n%20

UNESCO, N. C. (2020). *Informe COVID-19*. Santiago: CEPAL, UNESCO.

## ANEXOS

### Anexo 1: Árbol de problemas



## Anexo 2: Matriz de coherencia

<b>El problema</b>	<b>Objetivo General</b>
¿Qué instrumentos de evaluación innovadores aplican los docentes de matemáticas en los primeros años de Bachillerato en la Unidad Educativa “Ibarra”, en el periodo académico 2020-2021?	Analizar los instrumentos de evaluación innovadores aplicados por los docentes de matemáticas en los en los Primeros de Bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra, en el periodo académico 2020-2021.
1 ¿Qué tipo de instrumentos aplican los docentes para evaluar el aprendizaje de matemáticas de los Primeros años de Bachillerato?	Determinar los tipos de instrumentos de evaluación que aplican los docentes al momento de evaluar el aprendizaje de matemáticas de los Primeros años de Bachillerato.
¿Cuáles son los instrumentos de evaluación más acordes para evaluar el aprendizaje de las matemáticas?	Identificar los instrumentos de evaluación más acordes al área de matemáticas.
¿Qué instrumentos de evaluación innovadores ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de primero año de bachillerato?	Elaborar instrumentos de evaluación innovadores en el área de matemáticas para los primeros años de bachillerato.

### Anexo 3: Encuesta



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Encuesta aplicada a los estudiantes

**Autor:** Mayra Alexandra Imba Imba y Diana Mishel Ipaz Ruano

**Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Ibarra”**

**Orientaciones:** Analizar los instrumentos de evaluación innovadores aplicados por los docentes de matemáticas en el Primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra, en el periodo académico 2020- 2021.

**Instrucciones:** Por favor marque con una sola “X” en casillero de respuesta que usted considere más conveniente en cada pregunta.

#### **DATOS INFORMATIVOS**

1. Género:    masculino \_\_\_            femenino\_\_\_ Otro -----
2. Edad: \_\_\_ años

1. ¿Conoce usted cuáles son los instrumentos de evaluación en matemáticas?

<b>Totalmente</b>	<b>Medianamente</b>	<b>Muy poco</b>	<b>Nada</b>
( )	( )	( )	( )

2. ¿El docente de matemáticas, antes de una evaluación, explica en qué consiste el instrumento de evaluación a aplicarse?

<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
( )	( )	( )	( )

3. ¿El docente de matemáticas utiliza rúbricas (documento donde se describe el nivel de desempeño del estudiante al realizar un trabajo) para evaluar sus trabajos?

<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
( )	( )	( )	( )

4. ¿En el cuestionario que aplica el docente de matemáticas, qué reactivo utiliza con mayor frecuencia?

<b>Verdadero/ Falso</b>	<b>Opción múltiple</b>	<b>De respuesta corta</b>	<b>Correspondencia</b>	<b>Otros</b>
( )	( )	( )	( )	( )

5. ¿Te gustaría ser evaluado mediante un juego?

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Medianamente de acuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>
( )	( )	( )	( )

6. Siendo el instrumento de evaluación un recurso que permite al docente observar, recolectar, registrar y dar seguimiento a todo el proceso de aprendizaje de cada estudiante.

¿Indique cuál es el instrumento de evaluación que más utiliza el docente?

<b>Examen oral</b>	<b>Portafolio</b> (se guardan las actividades realizadas por el estudiante)	<b>Registro anecdótico</b> (se anotan las características comportamentales importantes del estudiante)	<b>Proyecto</b>	<b>Taller Pedagógico</b> (desarrollo de ejercicios)	<b>Otros</b>
( )	( )	( )	( )	( )	( )

7. La prueba en educación es un instrumento de evaluación que sirve para evaluar habilidades y competencia que cada estudiante ha alcanzado.

¿Cómo son las pruebas que aplica el docente?

<b>Objetivas</b> (instrumento para evaluar el nivel de comprensión)	<b>Estandarizadas</b> (pruebas universales, que abarcan extensos bloques de conocimientos y evita la subjetividad)	<b>De ensayo o por temas</b> (el estudiante expone su punto de vista o criterio sobre un tema predeterminado)	<b>Ninguna de las anteriores</b>
( )	( )	( )	( )

8. ¿Considera que el docente aplica instrumentos de evaluación apropiados a la asignatura de matemática?

<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
( )	( )	( )	( )

9. ¿El docente de matemáticas varía en la aplicación de instrumentos de evaluación?

<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
( )	( )	( )	( )

10. ¿Con que frecuencia el docente de matemáticas utiliza recursos tecnológicos para evaluar?

<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
( )	( )	( )	( )

11. ¿De estos instrumentos de evaluación innovadores cuál te gustaría que aplique tu docente?

<b>Ensayo</b> (escrito donde se emite el criterio u opinión de un tema en específico)	<b>Estudio de caso</b> (se presenta una situación real y el estudiante deberá analizar, describir y tomar una decisión)	<b>Concurso de preguntas.</b> (es un juego de preguntas y respuestas, el objetivo es tener el máximo de aciertos)	<b>Obras de teatro</b>
( )	( )	( )	( )

12. De los siguientes programas interactivos que sirven para evaluar los aprendizajes. ¿Cuál de estos utiliza el docente con mayor frecuencia?

<b>Kahoot</b>	<b>Educaplay</b>	<b>Genially</b>	<b>Otros</b>
( )	( )	( )	( )

13. ¿Considera necesario que el docente de matemáticas implemente instrumentos de evaluación innovadores como la ruleta de preguntas?

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Medianamente de acuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>
( )	( )	( )	( )

## Anexo 4: Entrevista



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

Entrevista dirigida a los docentes

**Autor:** Mayra Alexandra Imba Imba y Diana Mishel Ipaz Ruano

**Entrevista dirigida a docentes de Primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Ibarra”**

**Orientaciones:** Determinar los tipos de instrumentos de evaluación que aplican los docentes al momento de evaluar el aprendizaje de matemáticas en los Primeros años de Bachillerato.

**Instrucciones:** Por favor responda a las siguientes preguntas de acuerdo con su criterio.

1. ¿Qué entiende usted por instrumentos de evaluación?
2. ¿Qué instrumento de evaluación suele utilizar con mayor frecuencia? Y ¿Por qué?
3. ¿Ha evaluado a sus estudiantes mediante un juego? si/no ¿Por qué?
4. ¿Con que frecuencia utiliza los recursos tecnológicos para evaluar a sus estudiantes?  
Puede mencionar la última herramienta utilizada.
5. ¿Con que frecuencia los docentes reciben capacitaciones sobre los instrumentos de evaluación?
6. ¿Considera que los instrumentos de evaluación que usted aplica propician el aprendizaje significativo?

Gracias por su colaboración.