



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**Aprendizaje de las funciones polinómicas aplicando la metodología de aula invertida utilizando Scientific Workplace para estudiantes del Décimo año de la Unidad Educativa “Baños”, periodo 2022 – 2023**

**FRANKLIN YUMISACA MALAN**

Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

**MAGÍSTER EN MATEMÁTICA, MENCIÓN MODELACIÓN Y  
DOCENCIA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**MARZO 2024**

Yo, Yumisaca Malan Franklin, declaro que el presente **Trabajo de Titulación modalidad proyectos de Investigación y Desarrollo**, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

**FRANKLIN YUMISACA MALAN**

**No. Cédula 0604143552**

**©2024, Franklin Yumisaca Malan**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:**

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado: **Aprendizaje de las funciones polinómicas aplicando la metodología de aula invertida utilizando Scientific Workplace para estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños”, periodo 2022 – 2023**, de responsabilidad del señor Franklin Yumisaca Malan, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Dra. Martha Ximena Davalos Villegas, M.Sc.

**PRESIDENTA**

Ing. Norma del Pilar Barreno Layedra, Mgtr.

**DIRECTORA**

Dr. Wilson Marcelo Román Vargas, Mgtr.

**MIEMBRO**

Dr. Fernando Efraín Procel Orozco, Mgtr.

**MIEMBRO**

**Riobamba, marzo de 2024**

## **DEDICATORIA**

De manera especial a mis padre, María Concepción y Francisco, quienes sin escatimar esfuerzo han dado todo su apoyo para poder cumplir mis metas personales y académicos, que sin su ayuda difícilmente lo hubiese logrado.

También, le dedico a mi querida Esposa Luz María por ser un sustento fundamental durante esta etapa de estudio, quien con palabras de aliento me ha motivado a seguir cumpliendo mis sueños. A mi hermano y hermanas que también me han ayudado de manera incondicional en cada decisión que he tomado durante mi vida, espero también aportar y ser ejemplo de esfuerzo y superación para sus vidas.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, doy gracias al dueño de la vida Dios, por su bendición y la oportunidad de vivir para cumplir mis metas y hacer realidad a mis sueños de infancia. De igual forma un profundo agradecimiento a la directora de este trabajo Ing. Norma Barreno, quien ha desplegado todo su conocimiento y experiencia sin escatimar su tiempo para guiarme en la elaboración de esta tesis. Asimismo, agradezco a todos los profesores de la maestría y en especial al Doctor Wilson Román por impartir sus conocimientos y por ser un docente de inspiración y superación personal, y hacer que la matemática sea atractiva para las nuevas generaciones. Así también, a mis compañeros de aula con quienes he compartido momentos especiales y agradables, tendrán un lugar especial en los recuerdos de mi vida.

Por último, agradecer al personal del Instituto de Posgrado de la Escuela Politécnica de Chimborazo IPEC, quienes han realizado un trabajo impecable demostrando todo su talento en la formación profesional y personal.

Franklin

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	xv
SUMMARY .....	xvi
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....1</b>
<b>1.1</b>	<b>Planteamiento del problema .....2</b>
<i>1.1.1</i>	<i>Situación problemática.....2</i>
<i>1.1.2</i>	<i>Formulación del problema.....2</i>
<b>1.2</b>	<b>Justificación. ....3</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos .....4</b>
<i>1.3.1</i>	<i>Objetivo general.....4</i>
<i>1.3.2</i>	<i>Objetivos específicos.....4</i>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....5</b>
<b>2.1</b>	<b>Antecedentes. ....5</b>
<b>2.2</b>	<b>Bases teóricas .....8</b>
<i>2.2.1</i>	<i>Percepción pedagógica en el aprendizaje de la matemática .....8</i>
<i>2.2.2</i>	<i>Teoría constructivista en matemática .....9</i>
<i>2.2.3</i>	<i>Metodología activa para el aprendizaje de la matemática .....10</i>
<i>2.2.4</i>	<i>Metodología de aula invertida.....11</i>
<i>2.2.5</i>	<i>Aprendizaje de la matemática .....12</i>
<i>2.2.6</i>	<i>Aprendizaje significativo de la matemática.....13</i>
<i>2.2.7</i>	<i>Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's).....14</i>
<i>2.2.8</i>	<i>Software educativo .....15</i>
<i>2.2.9</i>	<i>Scientific Workplace.....15</i>
<i>2.2.10</i>	<i>Producto cartesiano.....17</i>
<i>2.2.11</i>	<i>Hipótesis .....23</i>
<i>2.2.12</i>	<i>Variables de estudio.....24</i>
<i>2.2.13</i>	<i>Identificación de variables .....24</i>
<i>2.2.14</i>	<i>Operacionalización de variables .....24</i>
<b>2.3</b>	<b>Matriz de Consistencia.....28</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN.....29</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo y diseño de la Investigación.....29</b>
<b>3.2</b>	<b>Diseño .....29</b>

3.3	<b>Población</b> .....	29
3.4	<b>Método Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	30
3.4.1	<i>Método</i> .....	30
3.4.2	<i>Técnicas de recolección de datos</i> .....	31
3.4.3	<i>Instrumentos de recolección de datos</i> .....	31
3.5	<b>Desarrollo de la metodología de aula invertida</b> .....	32
3.5.1	<i>Validez y confiabilidad de los instrumentos</i> .....	33
3.5.2	<i>Validez</i> .....	33
3.5.3	<i>Confiabilidad</i> .....	34
<b>CAPÍTULO IV</b>		
4	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	36
4.1	<b>Estudio estadístico</b> .....	36
4.2	<b>Presentación general</b> .....	36
4.3	<b>Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación post-test</b> .....	38
4.3.1	<i>Análisis de la encuesta aplicado a los estudiantes del grupo experimental</i> .....	48
4.3.2	<i>Resumen de los resultados obtenidos de la evaluación post-test</i> .....	61
4.3.3	<i>Acerca de la encuesta aplicado al grupo experimental</i> .....	62
4.4	<b>Procesamiento de datos</b> .....	63
4.4.1	<i>Análisis descriptivo de los resultados de la evaluación Pre-test</i> .....	63
4.4.2	<i>Análisis descriptivo de los resultados de la evaluación Post-test</i> .....	64
4.5	<b>Prueba de Hipótesis</b> .....	65
4.5.1	<i>Hipótesis</i> .....	65
4.5.1.1	<i>Definición de hipótesis</i> .....	66
4.5.1.2	<i>Nivel de significancia</i> .....	66
4.6	<b>Estadístico de Prueba</b> .....	66
4.6.1	<i>La distribución F</i> .....	66
4.6.2	<i>Toma de decisión</i> .....	67
<b>CAPÍTULO V</b>		
5	<b>PROPUESTA</b> .....	68
5.1	<b>Guía de estudio</b> .....	68
5.2	<b>Introducción</b> .....	68
5.3	<b>Objetivos de la propuesta</b> .....	68
5.4	<b>Guía Didáctica</b> .....	69
5.5	<b>Contenido Científico</b> .....	71

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>83</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>GLOSARIO</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Representación de la Función en Tabla de Valores.....	18
<b>Tabla 2-2:</b> Operacionalización de variables .....	25
<b>Tabla 3-2:</b> Cuadro de resumen .....	28
<b>Tabla 1-3:</b> Análisis Estadístico de la Evaluación Pre -test.....	30
<b>Tabla 2-3:</b> Organización de grupos .....	30
<b>Tabla 3-3:</b> Fases de la Metodología de Aula Invertida .....	32
<b>Tabla 4-3:</b> Escala de valoración .....	33
<b>Tabla 5-3:</b> Equipo de Expertos.....	34
<b>Tabla 6-3:</b> Escala de Valoración .....	34
<b>Tabla 7-3:</b> Interpretación de coeficiente de confiabilidad .....	35
<b>Tabla 1-4:</b> Escala de calificaciones .....	37
<b>Tabla 2-4:</b> Post-test, Pregunta 1 .....	38
<b>Tabla 3-4:</b> Post-test, Pregunta 2 .....	39
<b>Tabla 4-4:</b> Post-test, Pregunta 3 .....	40
<b>Tabla 5-4:</b> Post-test, Pregunta 4 .....	41
<b>Tabla 6-4:</b> Post-test, Pregunta 5 .....	42
<b>Tabla 7-4:</b> Post-test, Pregunta 6 .....	43
<b>Tabla 8-4:</b> Post-test, Pregunta 7 .....	44
<b>Tabla 9-4:</b> Post-test, Pregunta 8 .....	45
<b>Tabla 10-4:</b> Post-test, Pregunta 9 .....	46
<b>Tabla 11-4:</b> Post-test, Pregunta 10 .....	47
<b>Tabla 12-4:</b> Información Acerca de Dispositivos Electrónicos .....	48
<b>Tabla 13-4:</b> Servicio de internet .....	49
<b>Tabla 14-4:</b> Mensajería Instantánea .....	50
<b>Tabla 15-4:</b> Plataformas de Aprendizaje .....	51
<b>Tabla 16-4:</b> Herramientas Tecnológicas.....	52
<b>Tabla 17-4:</b> Información Anticipada .....	53
<b>Tabla 18-4:</b> Incidencia de metodología de aula invertida .....	54
<b>Tabla 19-4:</b> Planificación del Docente .....	55
<b>Tabla 20-4:</b> Comparación de la metodología .....	56
<b>Tabla 21-4:</b> Videos tutoriales .....	57
<b>Tabla 22-4:</b> Software Scientific workplace .....	58
<b>Tabla 23-4:</b> Aprendizaje con Software SWP.....	59
<b>Tabla 24-4:</b> Dificultades en el aprendizaje .....	60

<b>Tabla 25-4:</b> Resumen de Procesamiento de Datos.....	63
<b>Tabla 26-4:</b> Análisis descriptivo de los datos Pre- Test.....	63
<b>Tabla 27-4:</b> Análisis Descriptivo de los Datos Post- Test .....	64
<b>Tabla 28-4:</b> Prueba F para varianzas de dos muestras .....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b> Pantalla Principal del Software Scientific Workplace .....	16
<b>Figura 2-2:</b> Barras de herramientas de SWP .....	16
<b>Figura 3-2:</b> Barras de herramientas de SWP .....	17
<b>Figura 4-2:</b> Gráfica de Producto Cartesiano en Diagrama de Sagital .....	17
<b>Figura 5-2:</b> Representación de Función en Diagrama Sagital .....	18
<b>Figura 6-2:</b> Pendiente de una Recta .....	20
<b>Figura 7-2:</b> Gráfica de la Función Lineal .....	20
<b>Figura 8-2:</b> Gráfica de la Función Lineal de Pendiente negativo .....	21
<b>Figura 9-2:</b> Gráfica de la Función Lineal de Pendiente Igual a Cero .....	21
<b>Figura 10-2:</b> Gráfica de la Parábola cóncava y con vértice en el origen.....	22
<b>Figura 11-2:</b> Parábola convexa y el vértice es el punto máximo .....	22
<b>Figura 12-2:</b> Gráfica de Función potencia con exponente impar.....	23
<b>Figura 13-2:</b> Función potencia de exponente impar .....	23
<b>Figura 1-4:</b> Distribución de probabilidad de la prueba F.....	67
<b>Figura 1-5:</b> Diagrama Sagital.....	71
<b>Figura 2-5:</b> Función polinómica.....	74
<b>Figura 3-5:</b> Representación de la función en el software SWP .....	75
<b>Figura 4-5:</b> Función lineal.....	78
<b>Figura 5-5:</b> Función potencia.....	80

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-4:</b>	Post- test, Pregunta 1 .....	39
<b>Gráfico 2-4:</b>	Post-test, Pregunta 2 .....	40
<b>Gráfico 3-4:</b>	Post-test, Pregunta 3 .....	41
<b>Gráfico 4-4:</b>	Post-test, Pregunta 4 .....	42
<b>Gráfico 5-4:</b>	Post-test, Pregunta 5 .....	43
<b>Gráfico 6-4:</b>	Post-test, Pregunta 6 .....	44
<b>Gráfico 7-4:</b>	Post-test, Pregunta 7 .....	45
<b>Gráfico 8-4:</b>	Post-test, Pregunta 8 .....	46
<b>Gráfico 9-4:</b>	Post-test, Pregunta 9 .....	47
<b>Gráfico 10-4:</b>	Post-test, Pregunta 10 .....	48
<b>Gráfico 11-4:</b>	Dispositivos Electrónicos .....	49
<b>Gráfico 12-4:</b>	Acceso a Servicio de Internet .....	50
<b>Gráfico 13-4:</b>	Aplicación de mensajería.....	51
<b>Gráfico 14-4:</b>	Plataformas de Aprendizaje .....	52
<b>Gráfico 15-4:</b>	Herramientas Tecnológicas.....	53
<b>Gráfico 16-4:</b>	Información Anticipada .....	54
<b>Gráfico 17-4:</b>	Incidencia de metodología de aula invertida .....	55
<b>Gráfico 18-4:</b>	Planificación Docente .....	56
<b>Gráfico 19-4:</b>	Comparación de la metodología .....	57
<b>Gráfico 20-4:</b>	Videos tutoriales .....	58
<b>Gráfico 21-4:</b>	Software Scientific workplace .....	59
<b>Gráfico 22-4:</b>	Aprendizaje con Software SWP.....	60
<b>Gráfico 23-4:</b>	Dificultades de aprendizaje.....	61
<b>Gráfico 24-4:</b>	Evaluación post-test.....	61
<b>Gráfico 25-4:</b>	Rendimiento académico Grupo de Control .....	65
<b>Gráfico 26-4:</b>	Rendimiento académico del Grupo Experimental.....	65

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A:** PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICO
- ANEXO B:** PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 1
- ANEXO C:** PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 2
- ANEXO D:** PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 3
- ANEXO E:** PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 4
- ANEXO F:** PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 5
- ANEXO G:** RUBRICA DE VALIDACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRE-TEST DE UN EXPERTO
- ANEXO H:** RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN
- ANEXO I:** CUADRO DE CALIFICACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL
- ANEXO J:** CUADRO DE CALIFICACIÓN GRUPO DE CONTROL

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo mejorar el aprendizaje de las funciones polinómicas aplicando la metodología de aula invertida utilizando Scientific Workplace para estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños”, periodo 2022 – 2023, para lo cual se realizó un diagnóstico del rendimiento académico y didáctico actualmente utilizados en la enseñanza de las funciones polinómicas, posteriormente se diseñó y describió la metodología de aula invertida para la enseñanza de funciones polinómicas utilizando el software Scientific Workplace, finalmente se evaluó el aprendizaje con métodos y técnicas didácticas propias de la metodología propuesta. Este trabajo se fundamentó en un diseño de investigación mixta, integrando la metodología cualitativa y cuantitativa con la finalidad de obtener información con una visión clara y precisa de los fenómenos educativos, mismos que permitieron interpretar, describir, analizar los datos de manera íntegra. Se utilizó como instrumentos de investigación fichas de observación, prueba de base estructurada de 10 preguntas entre abiertas y cerradas y un cuestionario, que permitió determinar la actitud, el nivel de satisfacción y el punto de vista de los estudiantes en la utilización de metodología de aula invertida. Luego de utilizar la estadística descriptiva, la misma que permitió encontrar la dispersión, medidas de posición central, pruebas de distribución, homogeneidad de las varianzas para deducir la hipótesis, se dedujo que la utilización del software matemático si incide en el rendimiento académico de los estudiantes, demostrando un aprendizaje más significativo. En base a la prueba de hipótesis para dos muestras diferentes sobre los promedios obtenidos en el grupo de control y experimental, se puede concluir que la utilización del software Scientific Workplace, constituye en una herramienta fundamental para el estudiante facilitando el desarrollo gráfico e interpretación de funciones polinómicas, logrando destrezas y dominio teórico de función polinómica.

**Palabras Clave:** <FUNCIONES POLINÓMICAS>, <SCIENTIFIC WORKPLACE>, <AULA INVERTIDA>, <MATEMÁTICA>, <TIC's >.



**0022-DBRA-UPT-DP-2024**

**18-03-2024**

## SUMMARY

This research aimed to improve the learning of polynomial functions by applying the flipped classroom methodology using Scientific Workplace for students of the Tenth Year of the "Baños" Educational Unit, period 2022 – 2023, for which a performance diagnosis was carried out. Academic and didactic are currently used in teaching polynomial functions; subsequently, flipped classroom methodology was designed and described for teaching polynomial functions using the Scientific Workplace software. Finally, the learning was evaluated using teaching methods and techniques typical of the proposed methodology. This work was based on a mixed research design, integrating qualitative and quantitative methodology to obtain information with a clear and precise vision of educational phenomena, which allowed the data to be interpreted, described, and analyzed comprehensively. Observation sheets, a structured base test of 10 open and closed questions, and a questionnaire were used as research instruments, making it possible to determine the students' attitudes, levels of satisfaction, and points of view using flipped classroom methodology. After using descriptive statistics, which allowed us to find the dispersion, measures of central position, distribution tests, and homogeneity of variances to deduce the hypothesis, it was deduced that the use of mathematical software does affect the student's academic performance. , demonstrating more significant learning. Based on the hypothesis test for two different samples on the averages obtained in the control and experimental group, it can be concluded that using the Scientific Workplace software constitutes a fundamental tool for the student, facilitating the graphic development and interpretation of polynomials functions, achieving different skills, theoretical mastery of polynomial functions.

*Keyword* <POLYNOMIC FUNCTIONS>, <SCIENTIFIC WORKPLACE>, <INVERTED CLASSROOM>, <MATEMÁTICS>, < ICT's >.



**0022-DBRA-UPT-DP-2024**

**18-03-2024**

## **CAPÍTULO I**

### **1 INTRODUCCIÓN**

La sociedad se encuentra en constante evolución, debido a varios factores, tales como; problemas sociales, el comportamiento de la nueva generación, tendencias actuales, distintas necesidades de la población, lo cual requiere soluciones prácticas e inmediatas con estrategias y metodologías que coadyuven a los intereses de la población.

Siendo la educación un pilar dentro del desarrollo de la sociedad, tiene el compromiso de formar individuos creativos, solidarios, con un alto nivel de empatía, sobre todo velen por los demás; sin dejar atrás a los más vulnerables, en corroboración con (Unesco, 2019) “No dejar a nadie atrás” (p. 16). Así también garantice una educación de calidad, en cooperación con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) que propone (Naciones Unidas, 2018) “garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”. De igual manera, el Ministerio de Educación plantea brindar servicios de calidad en todos los ámbitos con la finalidad de conducir a sociedades democráticas, unidos, progresivo y que todos tengan las mismas oportunidades de desarrollo, para lograr esta meta toda la comunidad educativa debe enfocar su accionar al cumplimiento de los objetivos desde cada uno de los espacios.

Frente a esta situación, el desempeño de los docentes es vital, su preparación y accionar profesional contribuyen en la formación de ciudadanos con valores, autonomía intelectual, responsables con la comunidad y el medio ambiente; de esta manera se destaca el desempeño de los docentes especialmente en la asignatura de matemáticas.

A raíz de lo mencionado, este estudio se desarrolló en la Unidad Educativa “Baños” con la finalidad de mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes, en el tema de funciones polinómicas con la aplicación de metodología de aula invertida que incluye la utilización de software Scientific WorkPlace (SWP) para brindar oportunidades de aprendizaje permanentes.

Para lo cual, el estudio se estructura así: Capítulo I, análisis de situación problemática, formulación del mismo, objetivos, justificación y preguntas de la investigación Capítulo II, aborda el estado del arte, y la sustentación teórica de la investigación. Capítulo III se trata de la metodología de estudio, los instrumentos de recolección de información. El cuarto plantea los resultados y la discusión de los mismos y abriendo el paso a las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas que se usaron en esta investigación.

## **1.1 Planteamiento del problema**

### ***1.1.1 Situación problemática.***

La dificultad del proceso de aprendizaje de la matemática es evidente, según (Minte, y otros, 2020) los factores pueden ser distintos como: abstracta por tener muchas expresiones numéricas y simbólicas, falta de motivación del estudiante por creer poco aplicable en las actividades diarias, así también; por la didáctica que genera los docentes mismos que causan confusión. Siendo la matemática una ciencia fundamental y aplicable en todas las áreas y actividades diarias de los individuos, misma que permite desarrollar el pensamiento lógico, analítico de los seres humanos, en este sentido para generar aprendizajes significativos requiere dedicación, disciplina, abstracción y razonamiento por parte de los estudiantes y de los docentes, saber disciplinar y, aplicación de metodologías que motiven y generen comprensión.

Según el informe de la evaluación internacional PISA 2015 y PISA-D-2017. (Parra, 2020) indica que, los estudiantes ecuatorianos no superaron el nivel básico en Matemáticas, lo cual implica que no poseen habilidades para usar algoritmos, realizar procedimientos simples en la resolución de problemas (p. 6); en el contexto local se agudiza esta situación; durante el año lectivo 2021-2022 conforme al reporte del rendimiento académico en las ciencias básicas, se refleja un porcentaje muy alto de los estudiantes que no superan los aprendizajes mínimos, de igual manera en el periodo lectivo 2022 – 2023 situación es similar.

Frente a este contexto, en la Unidad Educativa “Baños” de la ciudad de Baños de Agua Santa, se realiza el trabajo de investigación, con los estudiantes de Décimo año de Educación General Básica (EGB), debido a la dificultad en comprender conceptos básicos de funciones polinómicas, analizar e interpretar gráficamente las soluciones de los problemas del contexto real, lo que causa una desmotivación y desinterés en el estudio viéndose reflejado en el rendimiento académico.

### ***1.1.2 Formulación del problema.***

¿Cómo incide la metodología de aula invertida en el aprendizaje de las funciones polinómicas utilizando Scientific Workplace para estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños” periodo 2022 – 2023?

## 1.2 Justificación.

El bajo rendimiento académico es evidente, es preciso mencionar que en el test de diagnóstico de Matemática aplicado al primero de bachillerato general unificado periodo 2021 – 2022 de la Unidad Educativa Baños; no logran alcanzar el puntaje mínimo de 7 sobre 10, puntos requeridos para superar una evaluación; lo cual implica buscar nuevas estrategias metodológicas con el afán de mejorar significativamente el aprendizaje en el tema de funciones polinómicas, siendo la parte neurálgica para el estudio de la matemática.

Con el desarrollo del trabajo de investigación, se pretende impulsar, fortalecer el mejoramiento continuo del proceso de enseñanza aprendizaje en el tema de las funciones polinómicas; mediante la aplicación de la metodología de aula invertida. Según Hinojo et al. (2019) indica que la metodología de aula invertida posibilita al estudiante tomar mayor protagonismo y el docente adquiere un rol secundario, tal situación, posibilita adquirir un cúmulo de herramientas para desarrollar en la sociedad. A su vez, para dar sentido a tal realidad, el esfuerzo del docente se centra principalmente en la aplicación de estrategias metodológicas de aprendizaje con la finalidad de brindar conocimientos contextualizados, eficientes y duraderos en el tiempo (Baque, y otros, 2021).

La humanidad ha ido evolucionando en diferentes etapas y aspectos por ello, se requiere adaptar y transformar junto a la nueva comunidad. Es evidente, las Tecnologías de Información y Comunicación (Tics), han incidido en la forma de vivir y el comportamiento de la sociedad, existe muchas ventajas, así también, puede ser peligroso si se utiliza inadecuadamente, en este contexto los beneficios que brinda tales herramientas en el desarrollo de la enseñanza son innumerables. Bajo esta reflexión, (González, 2020) refiere a las Tics como una “estrategia que debemos implementar, en aras de lograr el aprendizaje a través de la tecnología y conseguir un mayor grado de implicación del alumnado” (p. 20). En consecuencia, la implementación de las Tics en la educación ofrece nuevas oportunidades de desarrollo en diferentes aspectos, lo cual implica mayor motivación para el aprendizaje.

La investigación se desarrollará bajo el paradigma socio constructivista, porque el proceso de aprendizaje en aula se construye mediante la interacción colaborativa de los estudiantes y docentes. Bajo esta perspectiva se utilizará la metodología de aula invertida, con la finalidad de dar mayor protagonismo al estudiante, además, la investigación es de tipo descriptivo correlacional con un diseño cuasi experimental la misma que permite estudiar el impacto de los procesos educativos (Fernández, y otros, 2020). La población que se ha tomado para el estudio, son 35 estudiantes del paralelo “A” y 35 del paralelo “C” del décimo año de EGB con quienes se

aplicará las técnicas: resolución de problemas, cuestionarios, encuestas, entrevistas y desarrollo de aplicaciones tecnológicas.

Con el desarrollo de la investigación se pretende contribuir en la mejora de la calidad educativa de la Unidad Educativa Baños, la misma que es un referente en la zona como una institución que está en constante búsqueda de cambios según los requerimientos de la sociedad moderna.

Por consiguiente, se fortalecerá el aprendizaje de los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Baños”. Según (Arteaga, y otros, 2019) en el aprendizaje de la matemática las herramientas tecnológicas son medios de conexión entre la teoría abstracta y la realidad, es decir, la triada; conocimiento matemático, alumno y, metodología de aula invertida lo cual posibilita a la motivación, descubrimiento y creación de conocimientos. Por tanto, se empleará la metodología de aula invertida utilizando Scientific Workplace en la temática de funciones polinómicas.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general.***

Mejorar el aprendizaje de las funciones polinómicas aplicando la metodología de aula invertida utilizando Scientific Workplace para estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños”, periodo 2022 – 2023.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos.***

- Diagnosticar el rendimiento académico y didáctico que actualmente se utiliza en clases, la metodología y los recursos que utilizan en la enseñanza de las funciones polinómicas.
- Diseñar la metodología de aula invertida con el recurso tecnológico Scientific workplace en la resolución de problemas de funciones polinómicas.
- Describir la metodología de aula invertida en la enseñanza de funciones polinómicas mediante la utilización de software Scientific Workplace
- Evaluar el aprendizaje de los estudiantes a través de los métodos y técnicas didácticas propias de la metodología de aula invertida e implementadas en el trabajo de investigación.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes.

Para el desarrollo de la investigación se revisaron los trabajos realizados en relación con el tema de Aprendizaje de las funciones polinómicas aplicando la metodología de aula invertida. En el ámbito internacional se encontró la investigación de (Guerrero, y otros, 2018) quien aborda “*La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática*”. La cuestión central de la investigación es la aplicación de la metodología de aula invertida (Flipped Classroom), mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. El resultado de dicha investigación afirma que los estudiantes tienen una tendencia al aprendizaje interactivo, además, la utilización de herramientas tecnológicas motiva el aprendizaje. Así mismo, menciona que los docentes tienen la oportunidad para mejorar su desempeño con la metodología de aula invertida, puesto que, marca la diferencia en el aprendizaje de la matemática.

De igual manera (Palau, y otros, 2022) con el tema. “*Flipped Learning and its learning times distribution: An experience in secondary education*”. Plantea cuantificar el tiempo que destinan los estudiantes para sus actividades de aprendizaje en casa y en el aula, por otro lado, comparar la diferencia de aplicación de la metodología de flipped learning con la metodología tradicional. Los resultados indican que al utilizar la metodología de flipped learning los estudiantes dedican un 35,30% más de tiempo a actividades académicas en relación con la metodología tradicional.

Además (Tabieh, y otros, 2022) “*The impact of blended-flipped on mathematical creative thinking skills*”. Analiza el impacto de los métodos combinados en el desarrollo del pensamiento crítico, creativo en comparación con la metodología tradicional. Los estudiantes del grupo de aprendizaje mixto superan significativamente al grupo de control, mientras que de la metodología invertida superan a la metodología mixta. Se concluye que en las instituciones educativas en donde se utiliza metodología mixta he invertido; los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico, creativo. Así, superan significativamente los de metodología tradicional.

Por su parte, (Cevikbas, y otros, 2022), en su investigación, “*Student Engagement in a Flipped Secondary Mathematics Classroom*”. Aborda el papel de aprendizaje invertido en el compromiso conductual, cognitivo y emocional de los estudiantes con un enfoque constructivista. Como resultados de la investigación menciona. La pedagogía de aprendizaje invertido permite el

desarrollo conductual positivo, cognitivo, emocional con grandes beneficios para los estudiantes. Para cumplir con el objetivo es necesario elaborar material interactivo contextualizado que fomente la interacción del aprendizaje de la matemática. Además, indica que esta metodología tiene un potencial de generar una participación de los estudiantes en su aprendizaje y con la sociedad.

De igual manera (Salas, 2021) en su trabajo denominado “Student’s perceptions of the use of the flipped classroom during the educational process of linear function”; cuyo objetivo fue analizar el impacto de la clase invertida en el aprendizaje de las funciones lineales llegando a concluir que la metodología de aula invertida influye positivamente en el aprendizaje de la matemática lo que permite crear nuevos aprendizajes antes durante y después; estos espacios admiten enfocar en el desarrollo integral de los jóvenes estudiantes quienes motivados por esta metodología aprenden y desarrollan sus habilidades cognitivas.

De la misma forma se afirma que la metodología de aula brinda grandes ventajas para el proceso de aprendizaje y a los docentes la oportunidad de formar estudiantes que investiguen y aprendan. siendo protagonistas de su proceso y logren experimentar de una forma significativa lo que es la autoformación y la solidaridad en un trabajo en equipo.

Asimismo, (Núñez, y otros, 2020) compara la diferencia de la metodología de aula invertida con la utilización de herramientas tecnológicas y la metodología tradicional en una clase de matemáticas, indica que el rendimiento académico es favorable al aplicar la clase invertida utilizando herramientas tecnológicas adecuadas. También, menciona que resulta beneficioso la utilización de la metodología de aula invertida en aspectos de aprendizaje y actitud hacia las matemáticas, pues brinda a los estudiantes una oportunidad de adquirir conocimientos y aprendizajes significativos, llegando a la concluir y corroborar con estudios similares.

Con respecto a los docentes, en la investigación de (Cid, y otros, 2018) denominado. “Flipped classroom in preservice teacher training: an approach to a real mathematics classroom” en este estudio analiza la formación de los docentes en la metodología de clase invertida para acercar a la realidad del aula de matemáticas y fortalecer las falencias que existe en la formación de los docentes.

Lo cual concluye que es primordial la formación de los docentes en metodologías innovadores y herramientas tecnológicas en ámbito educativo puesto que brindará a los futuros docentes oportunidades de desenvolverse en espacios de aprendizajes reales para fortalecer el sistema educativo.

Asimismo, en la investigación de (Marín, y otros, 2022) con el tema “*Estrategias de aula invertida, una opción ante el COVID-19*”. Se realizó con la finalidad de describir y analizar las bondades del modelo de aula invertida, en su conclusión manifiesta que los alumnos son más independientes en adquirir sus conocimientos, esta metodología permite que cada estudiante construya su propio conocimiento siguiendo la lógica de la epistemología del constructivismo.

Por su parte, en el ámbito nacional, existe varios estudios que tienen relación con el tema de la investigación tal es el caso de (Pañi, y otros, 2019) denominado “Aprendizaje de la Matemática mediante la aplicación del Aula Invertida” que plantea implementar el método de aula invertida para generar aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas; mediante el desarrollo de la investigación concluye que los aprendizajes teóricos se logra con la investigación autónoma del estudiante mediante la utilización de un Blog y en el salón de clases el docente solventa las distintas dificultades y dudas que se generó, convirtiendo en un espacio adecuado para el desarrollo del pensamiento crítico, analítico e investigación en los estudiantes.

De la misma menara, (Villacís, 2022) “Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales con estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Manuel de Jesús Calle del cantón Quevedo. Periodo 2021-2022”. Propone aplicar el software matemático en el aprendizaje de funciones lineales. Cuyo resultado es mencionar que; la aplicación de las actividades de aprendizaje con el apoyo del software mejora significativamente los aprendizajes de los estudiantes en el tema de funciones lineales.

También, (Vargas Guambo, 2022) en su trabajo GeoGebra como estrategia didáctica para el desarrollo del rendimiento académico en el aprendizaje de funciones reales de los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos” con lo cual busca evaluar al software GeoGebra como estrategia didáctica para el desarrollo del nivel del rendimiento académico de funciones reales 2021. En sus conclusiones explica que al aplicar los talleres didácticos utilizando el software GeoGebra en el grupo experimental, el nivel del rendimiento académico incrementó significativamente en el aprendizaje de funciones reales.

De igual manera, Chipantiza (2021) con el tema de; “Aplicación del aula invertida para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del noveno año de EGB de Pelileo”, su propósito fue evaluar la eficacia de la metodología en el dominio de la matemática; el proyecto alcanzó el 85,7% de efectividad. Por consiguiente, es válido para irrumpir las prácticas tradicionales y fomentar la utilización de diferentes herramientas tecnológicas con la finalidad de dinamizar, motivar el autoaprendizaje de los estudiantes.

En conclusión, las investigaciones citadas corroboran con el desarrollo del trabajo puesto que es adecuado para brindar un plus en el aprendizaje de los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Baños” en el tema de funciones polinómicas, con la finalidad de facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas, analíticas, emocionales, fomentar la autoformación y aprendizaje individual conforme a los interés y necesidades personales así también, motivar a tomar protagonismo y creadores de su aprendizaje con el guía del docente y la facilidad de acceder al material interactivo adecuado para su formación.

## **2.2 Bases teóricas**

### ***2.2.1 Percepción pedagógica en el aprendizaje de la matemática***

La pedagogía estudia el proceso educativo como un fenómeno social y cultural, con la integración de distintas disciplinas que nutren y facilitan la percepción holística del conocimiento, con el modelo transformador de la práctica educativa (Ortiz, 2021) y el propósito de convertir a los estudiantes en agentes activos que utilicen distintas formas de aprendizaje visual, auditivo, cenestésico (Rodríguez, y otros, 2015) tal proceso irrumpe la pedagogía tradicional del docente de matemáticas que en su mayoría concibe como una ciencia rígido y complicado de aprender hacia la pedagogía integral, liberadora e innovadora en relación a la afirmación de (Freire , 1970).

El proceso educativo de la matemática como menciona (Naveira, y otros, 2021) es el conjunto de actividades y fusión de distintos elementos como; saber matemático, conocimiento pedagógico, comunidad educativa, que permiten según, (Flórez, 1997) el desarrollo intelectual, pensamiento lógico matemático, y reflexivo del estudiante a través de la interacción de estructuras cognitivas y, su entorno, lo cual implica que el aprendizaje ocurre desde el vientre materno y dura toda la vida como indica (Reyero, 2019) y no es una copia de la realidad de los fenómenos físicos, sociales y culturales, más bien es un proceso activo de interpretación, organización de ideas y significados de manera secuencial y ordenada (Chadwick, 2001).

En relación a la investigación que busca el desarrollo cognitivo y las capacidades de razonamiento, reflexión y análisis de los estudiantes mismo que son pilares fundamentales en el aprendizaje de funciones polinómicas por lo tanto se sustenta en el modelo pedagógico integral y liberal para el cambio en las estructuras mentales de manera que en cada situación exista sentido, sobre todo que tengan conexión con distintos niveles de conocimiento, considerando que la mente humana no es un simple receptor de información a través de los sentidos, sino más bien un sistema complejo que se debe estimular de manera consciente y ordenada (Basantes, y otros, 2022).

Además cabe mencionar, que los procesos de aprendizaje se enmarcan en uno o la integración de varios modelos pedagógicos en este caso, se fundamenta en la taxonomía de Bloom. Según (Andrade, y otros, 2018) la misma que es un “modelo teórico de carácter cognitivo que intenta describir, esquematizar y jerarquizar las operaciones mentales que subyacen en todo proceso de aprendizaje” (p. 253), es decir, es la serie de acciones que coadyuvan al aprendizaje, entre los niveles tenemos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Cabe señalar que los niveles no son rígidos, que inician en nivel básico y avanzar a niveles superiores, más bien el proceso de aprendizaje puede iniciar en cualquier nivel depende de los intereses, necesidades y situaciones de los individuos.

### **2.2.2 Teoría constructivista en matemática**

Existen diferentes teorías y paradigmas como indica (Morinigo, y otros, 2019) que vaticinan el comportamiento de los seres humanos para acceder al conocimiento mediante serie de proceso de enseñanza entre los principales son: conductista, cognitivista y constructivista; estas teorías explican acerca del aprendizaje de los individuos, se habla mucho sobre la praxis tradicional o enseñanza tradicional, esta práctica se basa principalmente en el rol del docente, quien enseña al niño mediante su autoridad, minimizando la actividad mental de los individuos como simples receptores de información, tal idea ha modificado de generación en generación, quizá se ha renovado, pero no su naturaleza (Dongo M, 2008).

En la actualidad todavía existe estas prácticas, es normal ver a los profesores quienes desarrollan su clase mediante procesos tradicionales. Si bien es cierto no están totalmente equivocados, pero muchos estudios han demostrado de la necesidad de evolucionar las prácticas docentes junto con el desarrollo de la sociedad.

Para lograr el aprendizaje de funciones polinómicas mediante la metodología de aula invertida, debemos fundamentarnos en la teoría constructivista la cual permite la participación directa del estudiante (Valero, 2022) con el antecedente de la actitud de quien aprende y su capacidad de dar sentido a los aprendizajes que adquirirán en cada etapa de la vida (Basantes, y otros, 2022).

Según (Hernández, 2008) la teoría constructivista, encamina al desarrollo del aprendizaje a través de la interacción de nuevos conocimientos y sus experiencias anteriores, es decir estableciendo vínculos con el nuevo y el conocimiento existente, para lo cual, su participación es directa y activa, mas no un mero observador, receptor de información, además, es quien controla e individualiza los tiempos de aprendizaje según su interés.

Muchas veces se confunde la teoría constructivista con la libertad de asignar tareas, plantear actividades para que desarrolle de forma individual, más bien la teoría plantea un trabajo

colaborativo de manera que exista intercambio directo entre el docente y estudiante mediante una planificación contextualizada con procesos innovadores, dinámico e interactivo, de tal manera que esté la reflexión, mediatización y conclusión, de tal forma que la actividad mental se construya a través, de conocimientos preexistentes con el apoyo y guía directa del docente (Benítez, 2023).

También (Gamba , 2020) menciona que cada ser humano construye su realidad, a partir de sus necesidades y su contexto social, biológico, psicológico y cultural, de tal forma que no se puede llegar a conocer toda la verdad sino más bien son interpretaciones subjetivas de su realidad.

Frente a la imperiosa necesidad de aprendizaje de funciones polinómicas, con metodologías y estrategias innovadores, que motiven a desarrollar habilidades de autoaprendizaje, criticidad propia, las misma que permite al estudiante a ser protagonista principal de su aprendizaje, en este escenario el rol de docente es fundamental puesto que su esfuerzo es cumplir una serie de acciones conscientes y actividades planificadas y adecuadas e innovadores con la finalidad de lograr aprendizajes permanentes en los estudiantes y sobre todo que sean significativos.

### ***2.2.3 Metodología activa para el aprendizaje de la matemática***

La metodología activa describe un cambio en la estructura del proceso de enseñanza –aprendizaje, como afirma (Fernández, y otros, 2020) el docente es quien emplea estrategias adecuadas con la invención de ambientes organizados, motivantes creando un vínculo con la comunidad educativa para estimular la capacidad del descubrimiento, habilidades cognitivas y excluir el rol pasivo del estudiante en busca de oportunidades de nuevos espacios como la economía del conocimiento y sociedad de aprendizaje.

En este contexto, (Hervás, y otros, 2022) menciona de nuevos retos enfocados hacia el desarrollo de la creatividad, flexibilidad, adaptabilidad; por tal razón el desafío del docente es indagar modelos pedagógicos que integren distintas competencias como señala (Arévalo, y otros, 2019) el dominio del conocimiento pedagógico y tecnológico (TPACK), la integración de estas competencias es esencial para el aprendizaje de la matemática. Así mismo, (Rodríguez, y otros, 2021) señalan que TPACK es un modelo constructivista que integra las TIC en el proceso de aprendizaje de la matemática de manera dinámica.

Mientras (Damian, y otros, 2022) hace referencia que la metodología activa adquirió mayor protagonismo debido a la pandemia de COVID- 19, que dio paso a la utilización de medios digitales, tales herramientas ofrecen la facilidad de acceder a la información, pero no a cualquier

información, sino a contenido contextualizado y adecuado que fomente la capacidad de reflexión, resolución de problemas reales, mas no en la trasmisión de información, acumulación de conocimiento. (p. 48).

En este contexto (Flores , 2021), menciona que las metodologías activas en el proceso de enseñanza hacen posible aprendizaje significativo con la participación del estudiante quien “tiene la oportunidad de investigar, experimentar, interactuar, reflexionar y comunicarse tanto con el docente como con el resto de la clase” (p. 123) por lo tanto, es importante señalar que el aprendizaje de la matemática con la utilización de metodologías activas es un plus para lograr los objetivos de esta investigación, existen varias metodologías, en particular esta investigación se sustenta en la metodología de aula invertida.

#### ***2.2.4 Metodología de aula invertida***

La Metodología de Aula Invertida. surge en los Estados Unidos de América, consiste en grabar videos de una clase para reforzar los conocimientos de los estudiantes que no asistieron o no comprendieron el tema que trató en el aula (Bergmann, y otros, 2012) en este sentido, (Strelan, y otros, 2020) indica que nos es tanto la grabación de una clase para que los estudiantes observen desde sus hogares y tengan facilidad de acceder a la información, sino más bien es la participación activa en el aprendizaje, con la guía de un experto.

Además, (Basantes, y otros, 2022) resalta el cambio total de la clase, es decir, la “teoría en casa; deberes en el aula. Esto es lo contrario al procedimiento que se practica en la clase tradicional” (p. 14). También, existe mayor disponibilidad de tiempo para que los estudiantes interactúen con los compañeros y el docente. Por su parte, el docente tiene la oportunidad de mejorar en aspectos de planificación, elaboración de material interactivo, planteamiento de ejercicios adecuados para que el estudiante practique y aprenda haciendo.

De igual manera (Flores, y otros, 2021) menciona el modelo de aula invertida es el cambio de la estructura de una clase, porque la información o los contenidos se comparte antes, como decir de forma asincrónica, en este espacio los estudiantes preparan, reflexionan, revisan e investigan los documentos compartidos por el docente a través de plataformas virtuales como: Edpuzzle, Quiziz, dichas herramientas permiten elaborar videos con preguntas, dar seguimiento de cuantas visualización o cuantos accesos tuvo cada estudiante y el tiempo de la clase es para reforzar, profundizar, reflexionar y dedicar a resolver las inquietudes que se generaron fuera de ella.

Tomando las ideas de (Marín, y otros, 2022) se resalta las siguientes ideas de aula invertida:

- El docente facilita la información mediante presentaciones interactivas, videos con preguntas, documentos de fácil comprensión que orienta el aprendizaje,
- Mientras que los estudiantes revisan estos materiales desde sus hogares o de espacios en donde puedan acceder a la red,
- Se generan espacios de diálogo entre estudiante- docente, a través de mensajería instantánea (WhatsApp), redes sociales o cualquier otra plataforma de comunicación.
- Así mismo, los estudiantes tienen la facilidad de comunicarse entre ellos, dando lugar al trabajo colaborativo.

De esta manera, se adopta la definición de la metodología de aula invertida, que permite el cambio de estructura de una clase tradicional, convirtiendo al estudiante en el centro del aprendizaje mientras que el docente orienta la misma. A través de la implementación de diferentes herramientas digitales, especialmente con la utilización de la plataforma eddpuzzle, que facilita el acceso de los videos tutoriales desde cualquier espacio, su facilidad de manejo que atrae a los estudiantes. Así mismo facilita el trabajo de los docentes, quienes, desde su espacio, controlan el cumplimiento de las actividades asignadas.

Con el empleo apropiado de la metodología de aula invertida se puede obtener grandes beneficios, flexibilidad en los horarios, información personalizada, acceder a la información desde un espacio cómodo, revisar la información las veces necesarias. Así como ofrece muchos beneficios también puede existir desventajas, sobre todo el sistema de educación ecuatoriano, no cuenta con infraestructura adecuada para implementar este tipo de metodologías y un gran número de estudiantes no tienen acceso a una computadora o un celular, tampoco al internet, esta situación no es nada favorable, además no existe compromiso y el grado de responsabilidad, concentración por parte de los estudiantes. Estos valores son necesarios para que los resultados de la aplicación de aula invertida sean beneficiosos.

### ***2.2.5 Aprendizaje de la matemática***

Aprendizaje de la matemática se entiende a la adquisición de conocimientos, habilidades, asimilar signos, conceptos matemáticas y el dominio de los mismos Angulo et al. (2020) ahora bien, según (Ausubel, 1983) indica que “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información”, no obstante por "estructura cognitiva", se entiende como el compuesto de ideas que un sujeto adquiere en un cierto espacio del conocimiento, así también como su estructura.

Además, (Ormrod, 2005) señala como un proceso de adquisición de habilidades y destrezas, valores actitudes, reacciones emocionales, cambios de conducta y asociaciones mentales esto ocurre por acontecimientos que experimenta el ser humano en diferentes etapas de la vida (p. 5). Así mismo, (González, 2020) considera que el aprendizaje es la apropiación del conocimiento por medio del desarrollo de habilidades cognitivas, abstracción, habilidades de estudio y participación en espacios de enseñanza, tener la capacidad de argumentar e interpretar y explicar sobre la realidad, es decir construir conocimiento mediante experiencias y participación en actividades de la vida real.

Así mismo, (Gómez, y otros, 1994) resalta que el aprendizaje no es simplemente réplica de la realidad es más bien, es un proceso interactivo mediante el cual la mente humana analiza e interpreta los conocimientos existentes y construye estructuras mentales o modelos mentales. Por su parte (Pañi, y otros, 2019) el aprendizaje se desarrolla *“mediante la experiencia propia del estudiante, luego con los demás y el entorno que se desarrolla para la construcción de su conocimiento considerando a esta construcción de forma individual y posterior colectiva”*.

De esta manera se deduce que el aprendizaje es un proceso que interrelaciona varios aspectos, como las experiencias, valores, emociones, estructuras mentales y la interacción dentro de la sociedad, dando paso a la adquisición de habilidades destrezas que van desarrollando a lo largo de la vida de cada ser humano.

### **2.2.6 *Aprendizaje significativo de la matemática***

El trabajo de los docentes se centra principalmente en brindar oportunidades de aprendizaje a los estudiantes. Además, sea útil para su desenvolvimiento en la sociedad. Aprendizaje significativo es una estrategia didáctica para innovar los procesos de enseñanza, con la finalidad de buscar una oportunidad para generar nuevos conocimientos que den sentido y relacione con el contexto de los estudiantes (Baque, y otros, 2021).

Para entender el que hacer educativo es imprescindible referir los aspectos más importantes dentro este proceso, como se menciona (Ausubel, 1983) los profesores y su labor en la enseñanza, quienes fundamentados en esta teoría pueden buscar nuevas técnicas y formas de enseñanza con el afán de mejorar su desempeño, currículo educativo y el contexto de cada institución educativa. A su vez se desarrolla bajo el marco psicoeducativo, que explica la esencia del aprendizaje y sus componentes que influyen en el desarrollo de la misma.

La labor del docente se concentra principalmente en brindar oportunidades y dar razón al aprendizaje de los estudiantes, los conocimientos que adquieren deben ser apropiado, y sobre todo duren y renueven en el tiempo. Así mismo, brinden competencias para su desenvolvimiento en la sociedad. Según (Baque, y otros, 2021) menciona que el aprendizaje significativo es una estrategia innovadora de los procesos de enseñanza, que busca generar conocimientos contextualizados que den sentido y perduren, sobre todo que sea útil en diferentes contextos de los estudiantes. Por su parte (Robles, y otros, 2020) hace referencia a la importancia de la implementación de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje como estrategias didácticas innovadoras para que los estudiantes aprendan en espacios interactivos atractivos, posibilitando a inmiscuirse en temas nuevos y adquieran conocimientos que den sentido y significancia.

Por su parte (Ledesema, y otros, 2023) señala que *“los factores motivacionales, tanto internos, así como los externos juegan un papel muy importante, siendo el motor que permite lograr un aprendizaje mucho más significativo”* (p. 2), como indica, la motivación es clave para que los estudiantes puedan poner todo el interés en su aprendizaje, entonces los docentes deben incentivar durante la clase que mantenga motivados.

### **2.2.7 Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's)**

Los ordenadores, el internet, video juego y diferentes herramientas de lenguaje digital ya forman parte de nosotros. A la nueva generación (Prensky, 2010) denomina *“Nativos digitales”* debido a que no aprenden de la misma forma que las anteriores, puesto que, prefieren información inmediata, tienen tendencia hacia los gráficos que, a los textos, los procesos que siguen un orden no le atrae, tienen problema de atención, piensan y procesan la información digital porque eso les atrae.

En este sentido, García et al. (2007) indica que los nativos digitales pueden *“hacer varias cosas al mismo tiempo: son multitarea. Afrontan distintos canales de comunicación simultáneos, prefiriendo los formatos gráficos a los textuales. Utilizan el acceso hipertextual en vez del lineal. Funcionan mejor trabajando en red”*. Frente a esta perspectiva, se debe poner mayor énfasis en la utilización de las herramientas digitales (TIC's), en el proceso de aprendizaje, para motivar a los estudiantes y tomen mayor protagonismo.

En consecuencia, estos mecanismos brindan múltiples beneficios a los estudiantes: como acceder a información inmediata, ahorro del tiempo, así también, posibilita al desarrollo del pensamiento computacional. Según (Bernate, y otros, 2023) señala que el pensamiento computacional *“moviliza los procesos lógicos y analíticos necesarios para la resolución efectiva de problemas. Reducir la*

visión de ser simples consumidores para convertirse en productores de tecnología, es un reto grande del sistema educativo actual” (p, 229).

Ahora bien, basados en las investigaciones se concluye que; existe la gran necesidad incluir las tecnologías de la información en proceso de aprendizaje, puesto que, fomenta el desarrollo de individuos con pensamiento crítico, analítico con la capacidad resolver problemas en el contexto real, dichas herramientas son necesarios para enfrentar las problemáticas de la modernidad. Pero cabe mencionar, que la tarea del docente no es nada fácil, puesto que necesita capacitación, preparación en el manejo de distintas herramientas, elaboración de materiales como: grabar videos de una clase, presentaciones interactivas, manejo de su horario de trabajo dentro de la institución y fuera de ella.

### **2.2.8 *Software educativo***

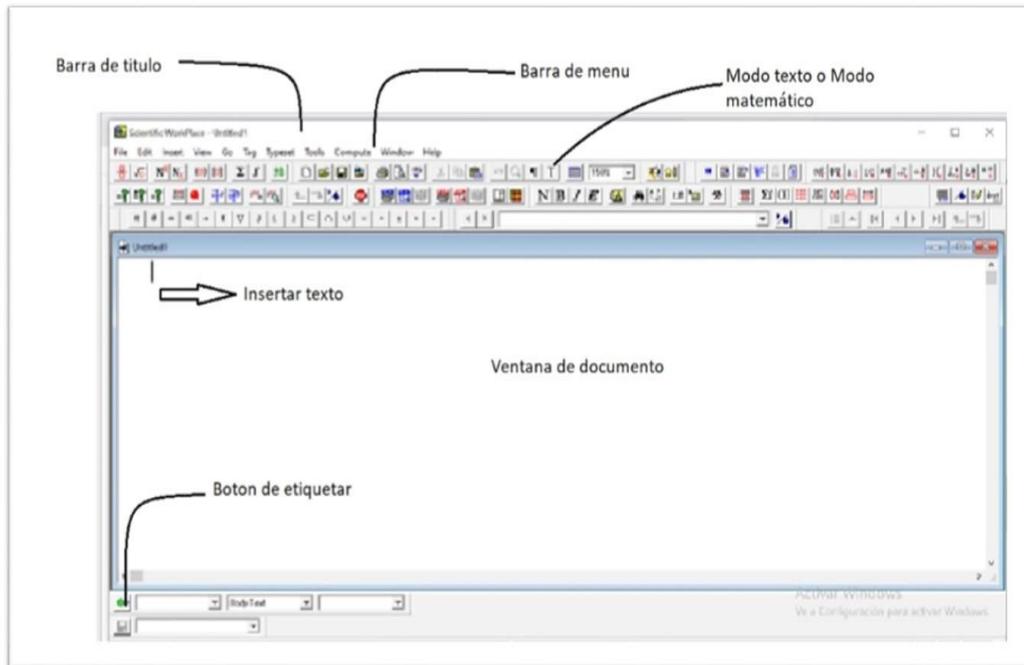
Software es un “conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora” (Real Academia Española, 2022, s.f). Así mismo, según Cundú et al. (2018) indica que, son un conjunto de programas computacionales que permite reliazar tareas especificas, ademas, se conoce como aplicaciones, se utilizan en diferentes dispositivos como celulares, tablets, televisores, gps, entre otros.

Software educativo (Zenteno, 2020) son programas interactivos, creados con fines didácticos que facilitan el proceso de aprendizaje estas herramientas propician potencial beneficio especialmente en el aprendizaje de la matemática, permiten observar gráficos interactivos, para analizar y manipular. Existen diferentes softwares para la enseñanza de la matemática en especial para esta investigación se utilizará el software matemático Scientific Workplace.

### **2.2.9 *Scientific Workplace***

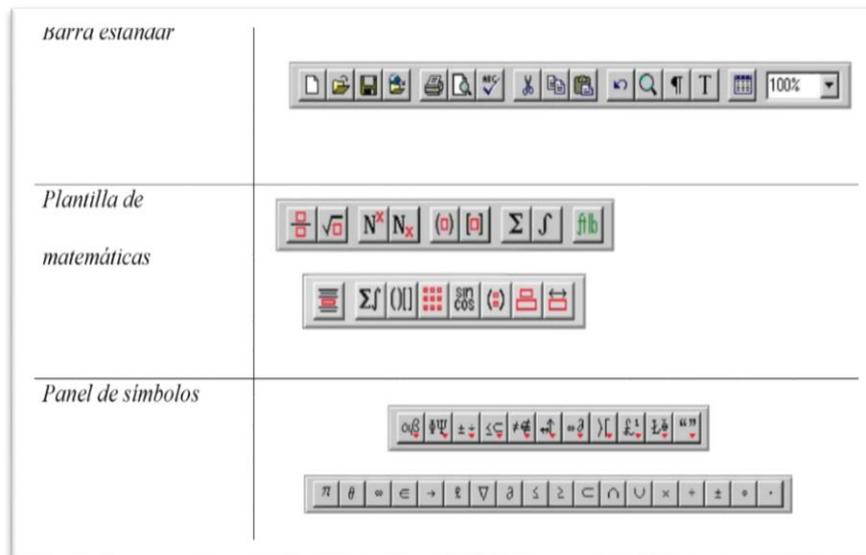
Es un software matemático que permite editar texto tiene un programa de cálculo, es posible incluir operaciones matemáticas, gráficos interactivos en el texto, Scientitic Workplace tiene dos modos de funcionamiento: matemático y texto (Martinez De la Rosa , 2010).

En las figuras 1-2, 2-2 y 3-2 se observa la estructura de la pantalla principal de Scientific Workplace.



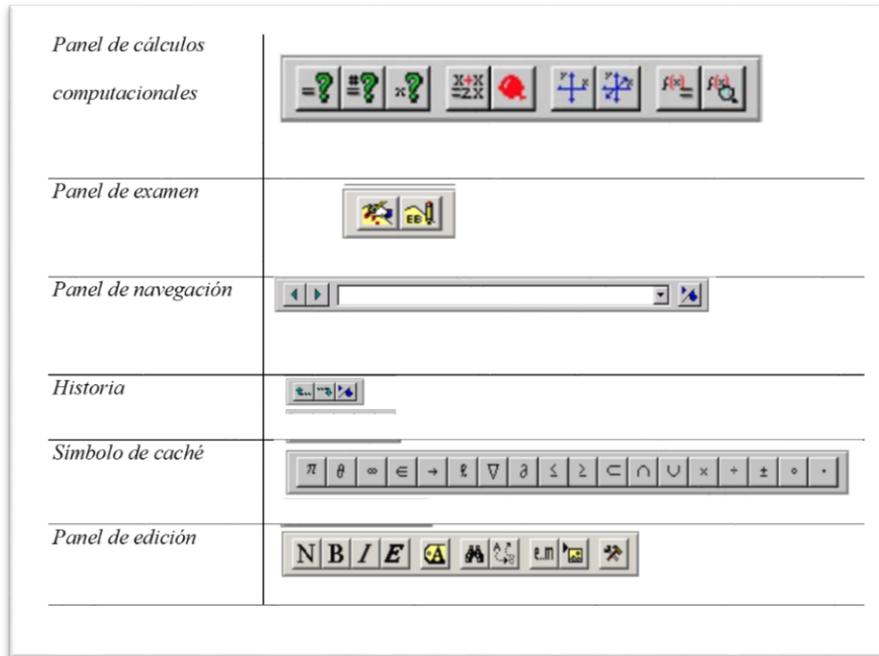
**Figura 1-2:** Pantalla Principal del Software Scientific Workplace

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.



**Figura 2-2:** Barras de herramientas de SWP

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

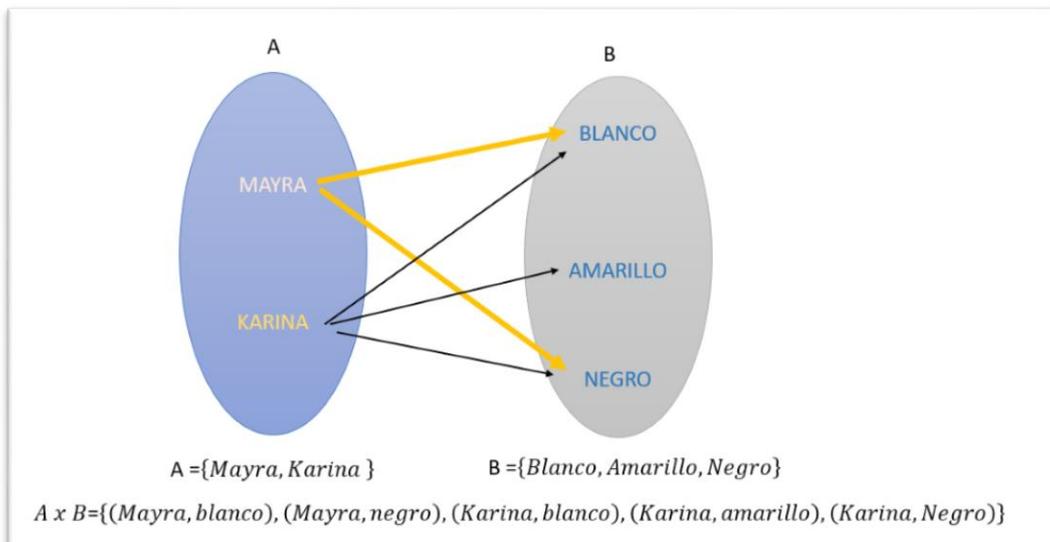


**Figura 3-2:** Barras de herramientas de SWP

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

### 2.2.10 Producto cartesiano

Sean los conjuntos  $A$  y  $B$ . El producto cartesiano es una operación de  $A$  por  $B$  y se denota  $A \times B$  al conjunto de pares ordenados  $(x, y)$  donde  $x$  pertenece al conjunto  $A$ , y pertenece al conjunto  $B$  como la siguiente figura 4-2 (Ministerio de Educacion, 2021).



**Figura 4-2:** Gráfica de Producto Cartesiano en Diagrama de Sagital

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

## Relación Matemática

Una relación es una correspondencia de los elementos de un conjunto  $A$  con los elementos del conjunto  $B$ . esta relación de los elementos se cumple bajo cierto parámetros o criterios  $R$  es una relación de  $A$  en  $B$  si  $R \in A \times B$  (Ministerio de Educacion, 2021).

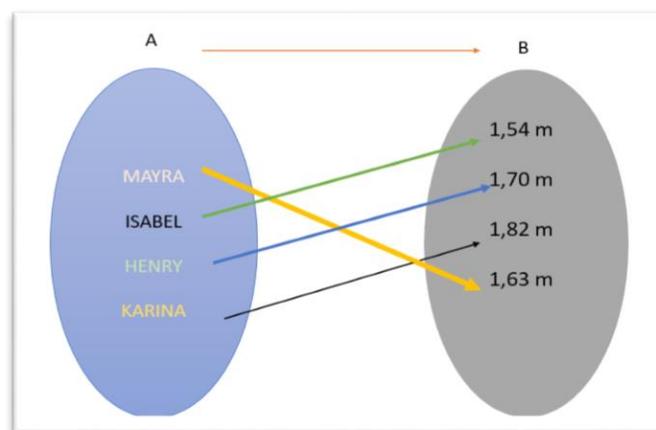
## Concepto de función

El concepto de función está presente en muchas actividades de la cotidianidad. Además, esta definición se relaciona con todas las ramas de la ciencia.

Llamamos función a una relación o correspondencia de los elementos de  $A$  y  $B$  en la que cada elemento del conjunto  $A$  le corresponde con uno y un solo elemento del conjunto  $B$  y se denota  $f: A \rightarrow B$ . Se lee la función (aplicación) del conjunto  $A$  en el conjunto  $B$ , cuya ecuación es:  $y = f(x)$  (Ministerio de Educacion, 2021).

## Representación de una función

La figura 2-5 presenta una función que se puede representar mediante diagrama sagital.



**Figura 5-2:** Representación de Función en Diagrama Sagital

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

En la tabla 1-2 se presenta una función con datos presentados en una tabla de valores en el plano cartesiano.

**Tabla 1-2:** Representación de la Función en Tabla de Valores

Personas	Isabel	Mayra	Henry	Mónica
Estatura(m)	1,54	1,63	1,70	1,82

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

### **Función polinómica**

Una función polinómica es toda función que tiene por expresión algebraica un polinomio de la forma:

$$p(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_nx^n = \sum_{i=0}^n a_i x^i ;$$
$$\forall i \in N \quad \text{con} \quad 0 \leq i \leq n \quad a_i \in K$$

Para estudiar dicha función se clasifica según el grado del polinomio, es decir. Se empieza con el estudio del polinomio del grado 1 (Besalú, y otros, 2021).

Se llama grado del polinomio  $p(x)$  y se denota  $grad p(x)$  al mayor entero no negativo  $n$  tal que  $a_n \neq 0$  (Urquizo, 2004).

### **Función lineal**

Función lineal es aquella función de grado 1 y cuya expresión es el producto de un número por la variable, es decir son todas aquellas funciones que tienen la forma (Besalú, y otros, 2021).

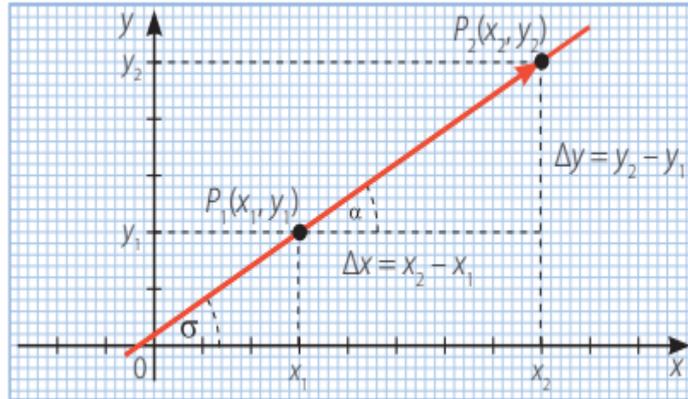
$$f(x) = ax$$

La gráfica de una función lineal es una recta y basta conocer dos puntos por donde pasa la recta, se clasifica según su pendiente.

### **Pendiente de una recta**

La pendiente ( $m$ ) es el grado de inclinación de recta con respecto al eje horizontal (abscisas). Además, es la tangente del ángulo que forma con el eje de las abscisas (Ministerio de Educación, 2021). La tangente de un ángulo es el cociente entre la longitud el cateto opuesto y cateto adyacente como se puede observar en la figura 6.

1.  $m = tg(\alpha)$
2.  $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$
3.  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$



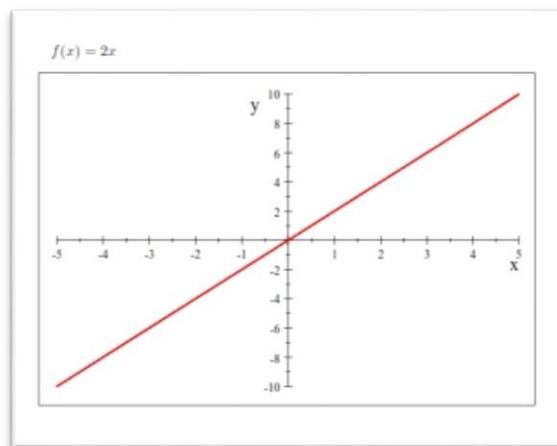
**Figura 6-2:** Pendiente de una Recta

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

**Clasificación de función lineal.**

La función lineal se clasifica según su pendiente:

1. Sea  $a \in R$  tal que  $a > 0$ , su gráfica se inclina a la derecha  $f(x) = ax$ ;  $a = m$ , a continuación, se observa en la figura 7-2.

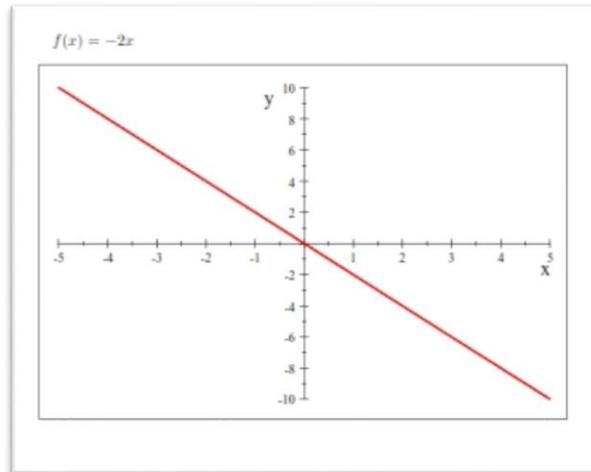


**Figura 7-2:** Gráfica de la Función Lineal

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

2. Cuando  $a \in R$  tal que  $a < 0$ , la recta se inclina a la izquierda como se observa en la figura 8-2

$$f(x) = -ax; a < 0$$

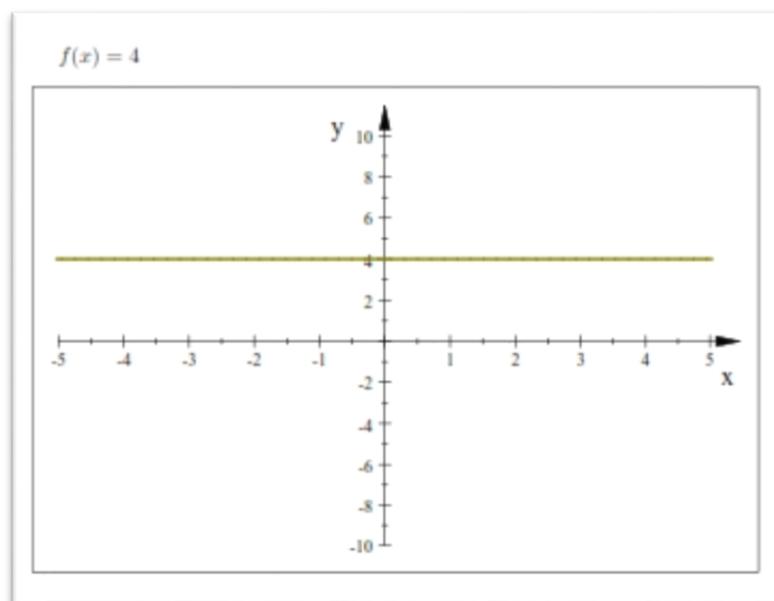


**Figura 8-2:** Gráfica de la Función Lineal de Pendiente negativa

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

3. Cuando  $a \in \mathbb{R}$  tal que  $a = 0, b \neq 0$ , la figura 9 se observa que la pendiente es paralela al eje de las abscisas.

$$f(x) = ax + b$$



**Figura 9-2:** Gráfica de la Función Lineal de Pendiente Igual a Cero

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

4. Si la recta es perpendicular al eje de las abscisas, la pendiente no está definida o es infinito.

### Función potencia

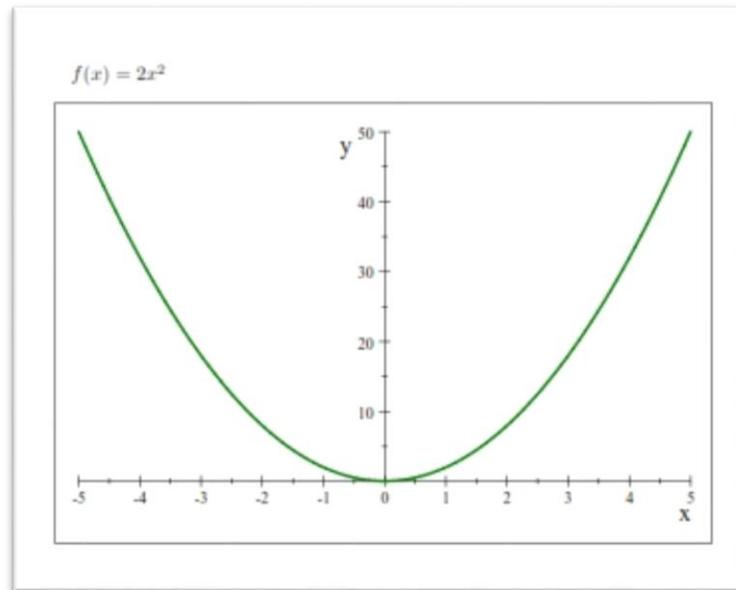
La función potencia es toda función polinómica de grado  $> 1$ . Tienen la forma

$$f(x) = ax^n + bx + c; a \neq 0$$

### Gráfica de una función potencia

La gráfica de una función potencia de exponente 2, también conocida como función cuadrática es una parábola de vértice (0, 0), a continuación, se observa en la figura 10-2

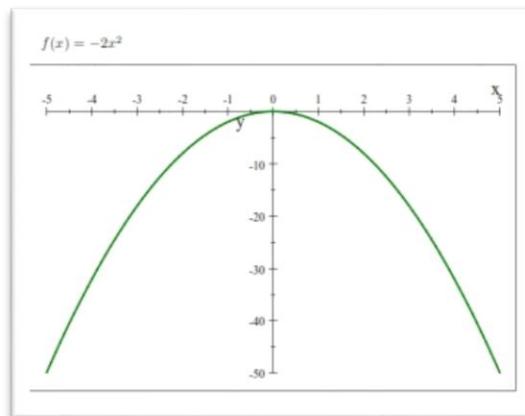
1.  $f(x) = ax^2; a > 0$



**Figura 10-2:** Gráfica de la Parábola cóncava y con vértice en el origen

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

2. Si  $f(x) = ax^2; y a < 0$  como se observa en la figura 11, tenemos una parábola convexa

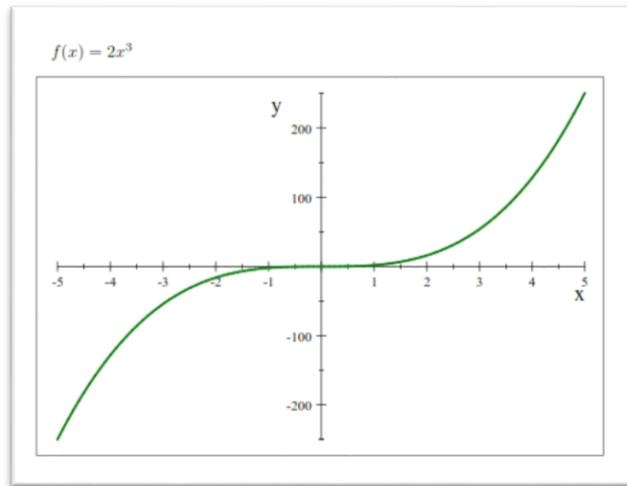


**Figura 11-2:** Parábola convexa y el vértice es el punto máximo

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

3. La gráfica de la función potencia con exponente impar es una curva simétrica con respecto al origen, como se visualiza en la figura 12

$$f(x) = ax^n; a > 0$$

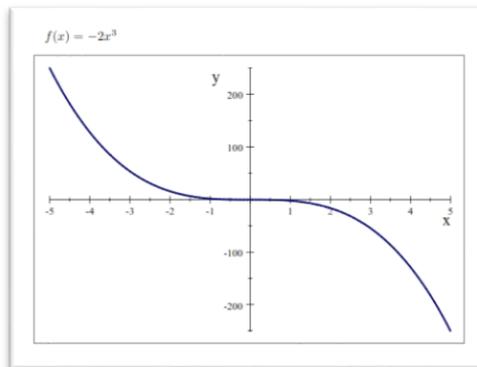


**Figura 12-2:** Gráfica de Función potencia con exponente impar

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

4. Gráfica de una función potencia con exponente impar, que se presenta en la figura 13-2 tenemos.

$$f(x) = ax^n; a < 0$$



**Figura 13-2:** Función potencia de exponente impar

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

### 2.2.11 Hipótesis

La implementación de la metodología de aula invertida mejora significativamente el aprendizaje de las funciones polinómicas de los estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños” periodo 2022 – 2023.

### ***2.2.12 Variables de estudio***

### ***2.2.13 Identificación de variables***

#### **Variable independiente:**

Metodología de aula invertida.

#### **Variable dependiente:**

Aprendizaje de funciones polinómicas.

### ***2.2.14 Operacionalización de variables***

**Tabla 2-2:** Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ESCALA
Metodología de aula invertida	<p>Es una metodología activa de aprendizaje que permite al estudiante tomar mayor protagonismo usando recursos tecnológicos que tienen acceso a explicaciones dadas por el docente, a través de, videos u otro material que puede ser visionado en casa.</p> <p>El software matemático a utilizar permitirá ingresar funciones reales y realizar gráficos interactivos, los estudiantes podrán visualizar y analizar el comportamiento de las funciones.</p>	<p>Acceso a materiales didácticos. (videos, gamificaciones, software matemático).</p> <p>Construcción del aprendizaje.</p> <p>Retroalimentación por el docente.</p>	<p>Número de veces que accedió al material.</p> <p>Número de materiales preparados por el docente.</p> <p>Nivel de conocimientos previos de los recursos tecnológicos por parte del estudiante</p>	<p>1.- Accedió al material enviado por el profesor, revisó y realizó la práctica</p> <p>2.- Accedió al material enviado por el profesor, revisó y no realizó la práctica</p> <p>3.- Accedió al material enviado por el profesor, no revisó y no realizó la práctica</p> <p>4.- No accedió al material</p>	Cuantitativo	Test de evaluación	Cuestionario	Escala cuantitativa

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ESCALA
Aprendizaje de función polinómica	Resultados logrados en el aprendizaje de funciones polinómicas, después de haber aplicado la metodología de aula invertida.	Aprendizaje conceptual	<p>Aprendizaje satisfactorio      muy</p> <p>Aprendizaje satisfactorio</p> <p>Aprendizaje satisfactorio      poco</p> <p>Aprendizaje satisfactorio      no</p>	<p>Aprendizaje muy satisfactorio. Domina los aprendizajes requeridos (9,00 – 10,00)</p> <p>Aprendizaje satisfactorio. Alcanza los aprendizajes requeridos 7,00 – 8,99)</p> <p>Aprendizaje poco satisfactorio. Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01 – 6,99)</p> <p>Aprendizaje no satisfactorio. No alcanza los aprendizajes requeridos (menor o igual (0,4)</p>	Cuantitativa	Test de evaluación	Cuestionario	<p>Escala cuantitativa</p> <p>Escala de Likert</p>

		Aprendizaje de procedimientos y actitudinal	<p>Demuestra habilidad para ingresar a la plataforma edpuzzle y, manejo del software SWP.</p> <p>Destreza para resolver los problemas de funciones polinómicas de distintas maneras que se presenta la plataforma classroom y el software SWP.</p>	<p>Tiene facilidad para acceder a la plataforma Edzppule, software SWP, sin ninguna dificultad, conoce las funciones del programa, realiza gráficos de función polinómica empleando el software SWP.</p> <p>Analiza, resuelve e interpreta problemas de funciones polinómicas de contexto real.</p>	Cualitativo	Registro	Observación	Escala de Likert

## 2.3 Matriz de Consistencia

**Tabla 3-2:** Cuadro de resumen

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
¿Cómo incide la metodología de aula invertida en el aprendizaje de las funciones polinómicas utilizando Scientific Workplace para estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños” periodo 2022 – 2023?	Mejorar el aprendizaje de las funciones polinómicas aplicando la metodología de aula invertida utilizando Scientific Workplace para estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños”, periodo 2022 – 2023.	La implementación de la metodología de aula invertida mejora significativamente el aprendizaje de las funciones polinómicas de los estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños” periodo 2022 – 2023.	<b>V Ind.</b> Metodología de aula invertida	Número de veces que accedió al material. Número de materiales preparados por el docente. Nivel de conocimientos previos de los recursos tecnológicos por parte del estudiante	Test de evaluación	Encuesta
			<b>V. Dep</b> Aprendizaje de funciones polinómicas.	Aprendizaje muy satisfactorio Aprendizaje satisfactorio Aprendizaje poco satisfactorio Aprendizaje no satisfactorio Demuestra habilidad para ingresar a la plataforma edpuzzle y, manejo del software SWP. Destreza para resolver los problemas de funciones polinómicas de distintas maneras que se presenta la plataforma classroom y el software SWP.	Test de evaluación	Cuestionario Encuesta

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

## **CAPÍTULO III**

### **3 METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Tipo y diseño de la Investigación**

Este trabajo se fundamenta en el proceso de la investigación mixta, puesto que, se integra la metodología cualitativa y cuantitativa con la finalidad obtener información a través de procesos sistemáticos para tener una visión clara y completa de los fenómenos educativos, mismo que permite interpretar, describir, analizar los datos de manera íntegra para deducir la hipótesis basados en mediciones numéricas y tener perspectiva clara de la realidad de manera objetiva y subjetiva, (Hernández y Mendoza, 2008). En esta misma línea (Hernández, y otros, 2010) menciona que las diferentes problemáticas que enfrenta las organizaciones educativas son complejas y requiere de un trabajo multidisciplinario, con el propósito de tener una visión amplia, clara y buscar soluciones sostenibles a los problemas que enfrenta el sistema educativo.

#### **3.2 Diseño**

El diseño de la investigación según, (Hernández, y otros, 2016), es un plan para obtener la información con el propósito de responder al planteamiento del problema de la investigación. Puesto que, la manipulación de la variable independiente se realizó en dos grupos, la misma que se denominó grupo experimental (con la presencia de la variable independiente) de control (sin la presencia de la variable independiente).

El presente estudio tiene enfoque cuantitativo y cualitativo por tal razón, se utilizó el diseño cuasi experimental debido a que es el más apropiado en el contorno educativo, puesto que se trabajará con grupos de estudiantes con características similares que permitirá comprobar la hipótesis y responder a la pregunta planteada en la investigación.

#### **3.3 Población**

La población para este estudio está conformada por 70 estudiantes de Décimo año de Educación General Básica de paralelo A y C quienes están legalmente matriculados en el periodo lectivo 2022 – 2023.

**Tabla 1-3:** Análisis Estadístico de la Evaluación Pre -test

<i>Estadístico</i>	<i>Grupo Control</i>	<i>Grupo Experimental</i>
Media	4,47	2,14
Error típico	0,37	0,21
Mediana	3,75	2,00
Moda	6,60	1,50
Desviación estándar	2,21	1,27
Varianza de la muestra	4,87	1,61
Curtosis	-0,89	0,18
Coefficiente de asimetría	0,30	0,82
Rango	8,00	5,00
Mínimo	1,00	0,50
Máximo	9,00	5,50
Suma	156,42	74,77
Cuenta	35	35

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

A los grupos seleccionados se aplicó un pre-test para medir el nivel de conocimiento en el tema de funciones polinómicas y se determinó que el paralelo “A” tiene problemas de aprendizaje según detalla la tabla N° 4 con respecto al paralelo “C”, por lo tanto, se tomó la decisión de asignar los grupos como se observa en la tabla 5.

**Tabla 2-3:** Organización de grupos

<b>N°</b>	<b>Grupo De Estudiantes</b>	<b>Número De Estudiantes</b>
1	Grupo de control	35
2	Grupo de experimentación	35
<b>Total</b>		<b>70</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

### 3.4 Método Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1 Método

Por método se entiende como un conjunto de actividades que deben seguir en una investigación según, (Calduch, 2012) es el “conjunto de tareas, procedimientos y de técnicas que deben emplearse de una manera coordinada para poder desarrollar en su totalidad el proceso de investigación” (p. 23), por lo tanto, se realizó un proceso ordenado para obtener la información precisa e informar sobre la problemática de los aprendizajes en el tema de funciones polinómicas.

Por tal motivo se empleó el método descriptivo, correlacional con la finalidad de detallar y definir la característica de la problemática, además se implementó el proceso de método inductivo, la

misma que permite generalizar a partir de una situación particular. Por lo tanto, se realizó el diagnóstico situacional y generalizar con la adopción de la metodología de aula invertida en el aprendizaje de funciones polinómicas.

### **3.4.2 Técnicas de recolección de datos**

Esta etapa consiste en obtener información concerniente a las variables de la investigación, se diseñó un procedimiento que nos permita obtener datos válidos y específicos a partir de la muestra seleccionada, la misma que deben ser susceptibles a medición Hernández et al. (2010). Por consiguiente, se procedió de la siguiente manera como indica (La investigación educativa: claves teóricas, 2007).

- a) Selección de instrumentos válidos y confiables; de acuerdo a la característica de la investigación se eligió la técnica de observación e interrogación.
- b) Aplicación de los instrumentos, en esta etapa se elaboró un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas los mismos que fueron validados por un equipo de expertos y fue aplicado a los estudiantes del grupo de control y experimental.
- c) Registro y tabulación de resultados; se registró en una base de datos para el análisis estadístico y para la toma de decisiones de la investigación.

### **3.4.3 Instrumentos de recolección de datos**

Son recursos que se emplean en la investigación con la finalidad de obtener y registrar la información de manera adecuada y sencillo; existen diferentes instrumentos las mismas que deben ser estructurados, diseñados y contextualizados en relación al objetivo del estudio (Castillo, y otros, 2010). En este contexto se utilizó los siguientes instrumentos:

- a) Ficha de observación, mediante este instrumento se dio seguimiento al desempeño de los estudiantes la cual consta de : revisión de videos tutoriales en plataforma edpuzzle y talleres en la plataforma classroom.
- b) Prueba de base estructurada de 10 preguntas entre abiertas y cerradas; el instrumento en mención, se aplicó en la etapa de diagnóstico para determinar los conocimientos previos sobre el tema a investigar.
- c) Cuestionario, con esta herramienta se aplicó la encuesta para determinar la actitud, el nivel de satisfacción y el punto de vista de los estudiantes en la utilización de metodología de aula invertida.

Estos instrumentos apuntan a los indicadores de las variables de investigación, para el análisis del nivel de aprendizaje de los estudiantes.

### 3.5 Desarrollo de la metodología de aula invertida

El diseño y aplicación de la metodología de aula invertida se ejecutó en distintas fases como se describe en la tabla 3-3.

**Tabla 3-3:** Fases de la Metodología de Aula Invertida

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
1. Definición	Identificar y definir los procesos de la metodología de aula invertida y el manejo del software Scientific Workplace como una estrategia metodológica para el aprendizaje de funciones polinómicas	1.1 Realizar la investigación de los siguientes temas: Producto cartesiano, relación binaria y función polinómica. 1.2 Revisar el manual del software matemático en concordancia con las TIC's en el aprendizaje de función polinómica.
2. Diseño e implementación	Plantear e implementar plan de actividades didácticas e interactivas con la utilización de plataforma edpuzzle, classroom y software SWP para el aprendizaje de función polinómica	2.1 Elaborar actividades didácticas y en la plataforma classroom y edpuzzle con los siguientes temas: tutorial del software SWP, producto cartesiano, relación binaria, función polinómica. 2.2 Diseño y elaboración de planes de clase guías de clase en base a: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación con la utilización de herramientas informáticas.
3. Aplicación	Desarrollar la estrategia metodológica de aula invertida de la siguiente manera: El estudiante realizará actividades previas en la plataforma classroom y edpuzzle, revisar videos tutoriales, realizar talleres y además investigar los procesos de resolución de problemas.  Durante la clase, conjuntamente con el tutor se encargarán de solventar las dudas y las dificultades que encontraron en el desarrollo de los talleres, ejercicios propuestos	3.1 Desarrollo de las clases aplicando el proceso de la metodología de aula invertida. 3.2 Desarrollo de ejercicios planteados. 3.3 Realizaciones prácticas en el software SWP en la que se verifique la teoría con la práctica

4.	Evalua ción	Evaluar la estrategia metodológica planteada mediante el aprendizaje significativo en el tema de funciones polinómicas y la motivación lograda por los estudiantes del décimo año EGB.	4.1	Evaluar el desenvolvimiento de los estudiantes en la implementación de la metodología de aula invertida.
			4.2	Evaluar el grado de motivación de los estudiantes hacia el estudio de las funciones polinómicas.

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

### 3.5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Validez se refiere al nivel en que una herramienta mide a la variable en relación con los objetivos del estudio, para lo cual la estructura del instrumento de la evaluación debe tener interconexión y sincronización que realmente aporte información útil que cimiente a la investigación (Martínez, y otros, 2015). En esta misma línea (American Educational Research Association, 2018) refiere que la validez describe la relación entre la teoría y los resultados que respaldan las interpretaciones, en otras palabras validar significa evaluar las interpretaciones de los puntajes y no netamente el instrumento y el proceso para validar los instrumentos es reunir evidencias que respalden la teorización científica con las interpretacones. Así mismo, cualquier proceso de validación de los instrumentos de evaluación consiste en derivar las dimensiones a componentes medibles a su vez a preguntas.

### 3.5.2 Validez

La validación del cuestionario según (Hernández, y otros, 2016) se logra mediante el juicio por parte de un comité de expertos imparciales con conocimiento y experiencia en el tema de la investigación y formación similar; para lo cual se eligió a tres expertos, quienes emiten su criterio en base a la propuesta metodologica de (Escobar, y otros, 2008) los siguientes principios: claridad, coherencia, relevancia y suficiencia, según la escala de likert como se visualiza en la siguiente tabla 4-3.

**Tabla 4-3:** Escala de valoración

Nivel de Criterio	Escala numérica
Muy bueno	4
Alto	3
Bajo.	2
Muy bajo	1

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

Los docentes expertos en validar la prueba de base estructurada y la encuesta, ejercen la cátedra de matemática, ejercen cátedras en el área de conocimiento de matemáticas. A continuación se presenta los resultados en la siguiente tabla 5-3.

**Tabla 5-3:** Equipo de Expertos

<b>Expertos</b>	<b>Cuestionario %</b>
Ing. Mayra Salazar Freire. MsC.	99%
Ing. Danilo Barrera Morales MsC.	98%
Lic. Edison Guaman	97%
Total	98%

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

Al tabular y comparar los resultados y comparar con la siguiente escala de equivalencia que se muestra en la siguiente tabla 6-3.

**Tabla 6-3:** Escala de Valoración

<b>Nivel de Criterio</b>	<b>Escala Porcentual</b>
Deficiente	50% - 60%
Regular	62% - 70%
Bueno	71% - 80%
Muy bueno	81% - 90%
Excelente	91% - 100%

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

Se concluye que el instrumento tiene un nivel de excelente con un porcentaje del 98%.

### **3.5.3 Confiabilidad**

Todo instrumento debe tener la característica de confiable o fiable. Según (Hernández, y otros, 2016) “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p. 200). Por su parte (Medina y Verdejo, 2020) menciona que es la “consistencia de las puntuaciones o de la información conseguida con un instrumento administrado en varias

ocasiones” (p. 277). Por lo tanto, se administró una evaluación de diagnóstico denominado pre-test a 70 estudiantes que forman parte de la muestra tomada en la investigación, y con el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach se obtuvo un valor de 0,71.

Se concluye que el instrumento tiene confiabilidad aceptable según la escala que se presenta en la tabla 7-3 y se puede aplicar el cuestionario.

**Tabla 7-3:** Interpretación de coeficiente de confiabilidad

0 – 0,14	Nula
0,15 – 0,29	Muy bajo
0,30 – 0,44	Bajo
0,45 – 0,59	Regular
0,60 -0,74	Aceptable
0,75 – 0,89	Elevado
0,90 – 1	Total o perfecta

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

## **CAPÍTULO IV**

### **4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1 Estudio estadístico**

En el análisis de datos de la investigación, se empleó; la estadística descriptiva, la misma que permitió encontrar la medida de dispersión, medidas de posición central, pruebas de distribución, homogeneidad de las varianzas para deducir la hipótesis, se utilizó un software que facilitó el análisis de datos.

#### **4.2 Presentación general**

En el desarrollo de esta investigación es fundamental resaltar la característica de equivalencia que deben mantener los grupos de estudio, por consiguiente, como primer paso se procedió a seleccionar dos grupos, tomando en cuenta la similitud del nivel de conocimiento, como menciona (Hernández, y otros, 2016).

En efecto se eligió a los estudiantes de décimo año de EGB paralelo “A” como grupo experimental, paralelo “C” grupo de control, con el objetivo de analizar si la metodología de aula invertida utilizando el software SWP mejora el aprendizaje de funciones polinómicas, además cabe mencionar que fue el mismo tutor para los dos grupos y se consideró los siguientes factores de similitud en concordancia con las ideas de (Barreno, 2015).

- Igual número de horas de clases.
- El mismo contenido programático
- Planes de clases iguales
- Se aplicó la misma evaluación para ambos grupos
- Se asignó el mismo número de horas para tutorías con la finalidad de solventar dudas e inquietudes.

Los factores que se tomaron en cuenta, fue con el objetivo de generalizar los resultados de las calificaciones que fueron obtenidos con la implementación de la estrategia metodológica de aula invertida al grupo experimental, mientras que al grupo de control no se utilizó dicha estrategia.

El desempeño de los estudiantes se evalúa de manera permanente, la misma que, según (Ministerio de Educación, 2016) “es un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de aprendizaje de los estudiantes y que incluye sistemas de retroalimentación, dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de

aprendizaje” (p. 5), este proceso no es necesariamente para asignar una calificación, sino también, para fortalecer las falencias y las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, además, es un indicador de análisis y reflexión de la gestión del docente enfocado en orientar de manera adecuada, puntual, necesario la ayuda a los estudiantes para lograr los objetivos del aprendizaje. En este contexto para evidenciar la mejora del aprendizaje de las funciones polinómicas y comparar los resultados; los estudiantes de ambos grupos son valorados en diferentes etapas y tipos de evaluación a través de la observación, valoración y registro de todas las actividades desarrolladas con la finalidad determinar el rendimiento académico mismo que es un indicador del éxito o fracaso educativo.

En el Art, 193, del (Reglamento General a la LOEI, 2015, p.55) establece, para pasar el nivel el estudiante debe evidenciar el “logro de los objetivos de aprendizaje definidos para una unidad, programa de asignatura o área de conocimiento, fijados para cada uno de los grados, cursos, subniveles y niveles del Sistema Nacional de Educación” y el rendimiento académico según, (Barreno, 2015, p. 65) es la “relación de correspondencia existente entre el trabajo realizado por los profesores y estudiantes en función de los objetivos de aprendizaje y con la correcta utilización de los diferentes medios didácticos, estrategias pedagógicas y recursos tecnológicos” a propósito, el Ministerio de Educación señala que rendimiento académico de los estudiantes se expresa mediante la siguiente escala de calificación:

**Tabla 1-4:** Escala de calificaciones

<b>Categorización ordinal</b>		<b>Escala cualitativa</b>	<b>Escala cuantitativa</b>	<b>Descriptor</b>
Aprendizaje satisfactorio.	muy	Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00	El estudiante demuestra el dominio de aprendizaje propuestos, cumpliendo de forma eficiente y eficaz las evaluaciones y tareas asignadas.
Aprendizaje satisfactorio.		Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99	El estudiante demuestra el logro del aprendizaje propuestos, cumpliendo de forma parcial las evaluaciones y tareas asignadas.
Aprendizaje satisfactorio.	poco	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99	El estudiante está próximo hacia la consecución de los logros de aprendizaje requeridos, pero retroalimentación y acompañamiento pedagógico.
Aprendizaje satisfactorio.	no	No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4	El estudiante no evidencia los aprendizajes con respecto a la planificación en tiempo y contenidos, para superar necesita mayor compromiso y dedicación en la resolución de ejercicios y problemas, además, debe realizar mayores insumos académicos.

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

### 4.3 Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación post-test

#### Evaluación post-test

1. Marque con un visto  $\checkmark$  en el espacio que corresponda según la respuesta correcta.

a. ¿Qué es producto cartesiano?

Es una relación o correspondencia de los elementos de  $A$  y  $B$  en la que cada elemento del conjunto  $A$  le corresponde con uno y un solo elemento del conjunto  $B$

El producto cartesiano es una operación de  $A$  por  $B$  y se denota  $A \times B$  al conjunto de pares ordenados  $(x, y)$  donde  $x$  pertenece al conjunto  $A$ , y pertenece al conjunto  $B$

El producto cartesiano es una operación de  $A$  por  $B$  y se denota  $A - B$  al conjunto de pares ordenados  $(x, y)$  donde  $x$  pertenece al conjunto  $B$ , y pertenece al conjunto  $A$

Es una correspondencia de los elementos de  $A$  y  $B$  en la que cada elemento del conjunto  $A$  le corresponde con varios elementos del conjunto  $B$ .

b. ¿Qué es una función?

Es una relación o correspondencia de los elementos del conjunto  $A$  y el conjunto  $B$  en la que cada elemento del conjunto  $A$  le corresponde con uno y un solo elemento del conjunto  $B$ .

Es una relación o correspondencia de los elementos de  $A$  y  $B$  en la que cada elemento del conjunto  $A$  le corresponde con un elemento del conjunto  $A$ .

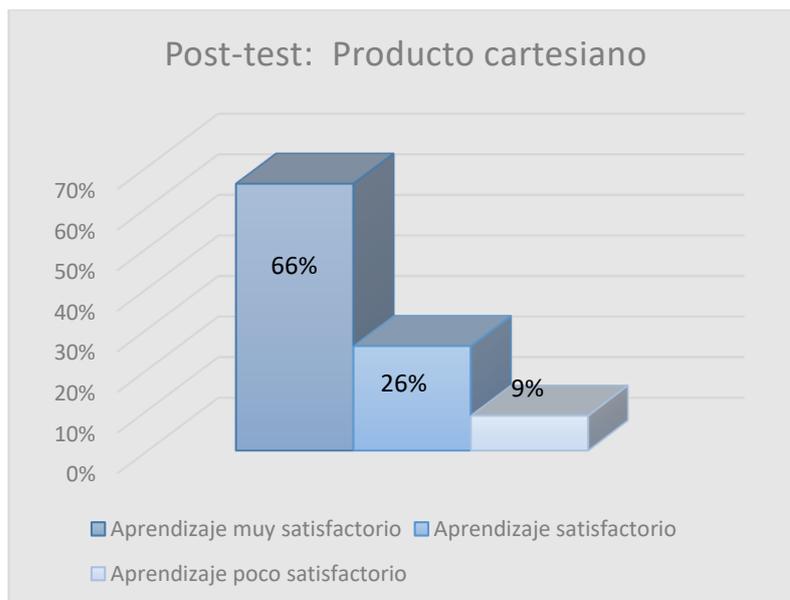
Es una relación o correspondencia de los elementos de  $A$  y  $B$  en la que cada elemento del conjunto  $A$  le corresponde con varios elementos del conjunto  $B$ .

Es una relación o correspondencia de los elementos de  $A$  y  $B$  en la que cada elemento del conjunto  $A$  le corresponde con varios elementos del conjunto  $B$ .

**Tabla 2-4:** Post-test, Pregunta 1

Pregunta 1	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	23	66%
Satisfactorio	9	26%
Poco satisfactorio	3	9%
Total	35	100%

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.



**Gráfico 1-4:** Post- test, Pregunta 1

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

Considerando la tabla N° 12 y de acuerdo a los resultados descritos en la figura N° 12 se determina que el 66% de los estudiantes dominan los aprendizajes básicos acerca del producto cartesiano relación y función, 26% de los mismos alcanza un puntaje aceptable y el 9 % no alcanza ningún punto lo cual indica que no tienen claro los conceptos fundamentales dentro del estudio de funciones polinómicas.

**2. Escriba verdadero (V) o falso (F) en los siguientes enunciados, según sea el caso.**

Una función se puede representar mediante diagrama sagital, tabla de valores y en el plano cartesiano.

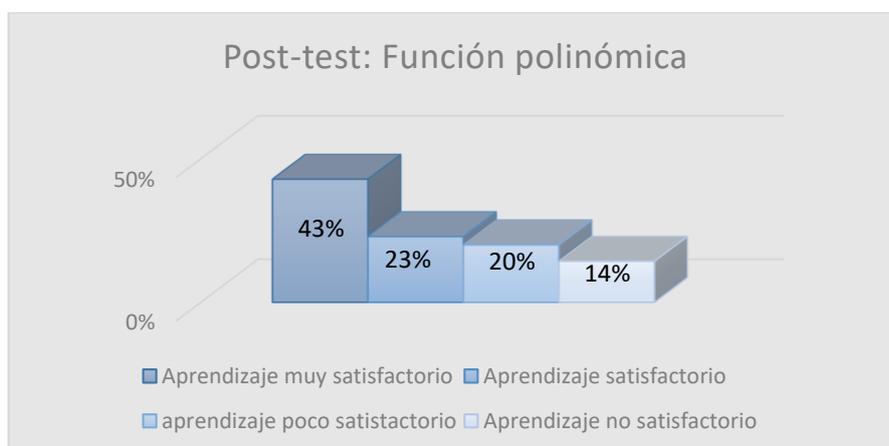
La función polinómica es toda función que tiene por expresión algebraica un polinomio

El polinomio de grado 1 corresponde a la función lineal. La variable independiente. Está representada con la letra  $x$ , se le asigna cualquier valor

**Tabla 3-4:** Post-test, Pregunta 2

Pregunta 2	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	15	43%
Satisfactorio	8	23%
Poco satisfactorio	7	20%
No satisfactorio	5	14%
Total	35	100%

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.



**Gráfico 2-4:** Post-test, Pregunta 2

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

En relación a la pregunta 2 se observa en la tabla N° 13 y la figura N° 15 que el 43% de los estudiantes alcanzan puntaje máximo, es decir, dominan el conocimiento acerca de la representación de función, su expresión polinómica, y las variables de la función, 23% no aciertan en todos los enunciados tienen un error en escoger la respuesta, 20% tiene dos errores en escoger la respuesta correcta y el 14% tienen tres errores, y demuestran cierta dificultad, necesitan retroalimentación para que al menos logren adquirir los aprendizajes requeridos.

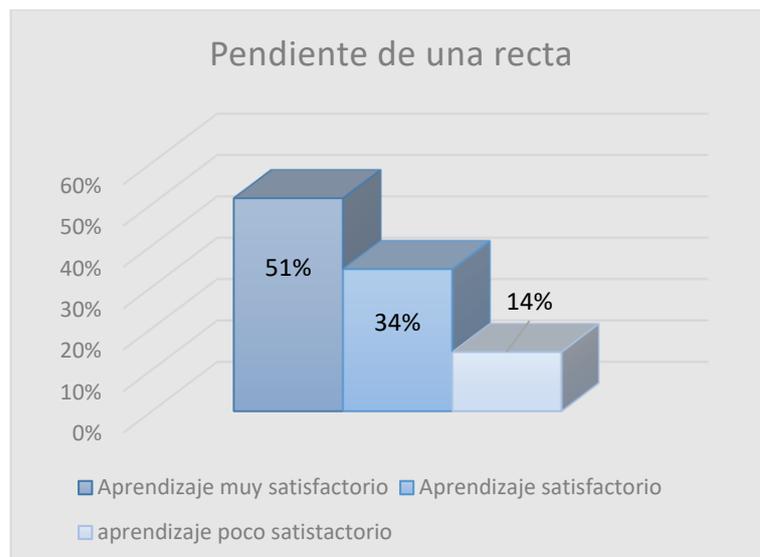
### 3. Complete las siguientes definiciones

- ¿La pendiente de una recta es?
- ¿Qué es un conjunto?

**Tabla 4-4:** Post-test, Pregunta 3

Pregunta 3	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	18	51%
Satisfactorio	12	34%
Poco satisfactorio	5	14%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 3-4:** Post-test, Pregunta 3

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

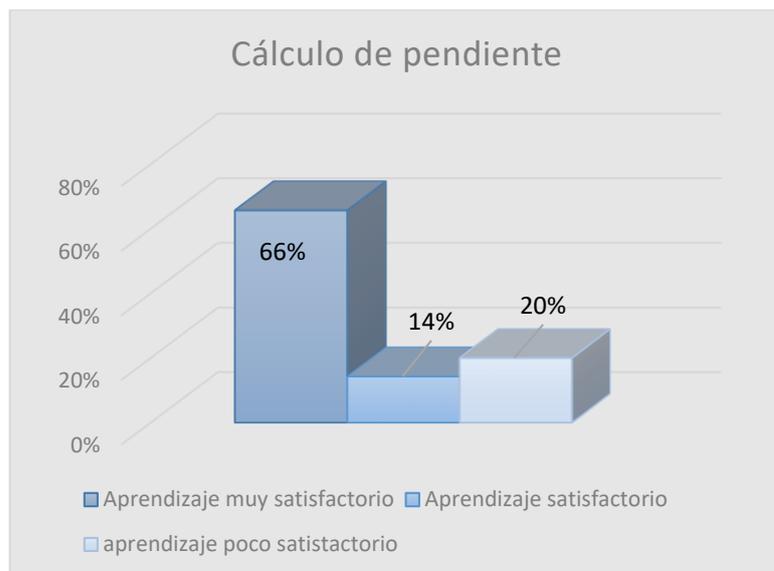
Según la tabla N° 14 y figura N°16 el 51% alcanza un puntaje máximo lo cual indica que tienen claro los conceptos de pendiente y conjunto los mismo que son conceptos elementales en el estudio de funciones polinómicas; el 34% de los mismos, alcanzan aprendizaje satisfactorio, no tienen claro los conceptos y necesita retroalimentación y el 14% no alcanzan ningún puntaje, por consiguiente, necesitan volver a revisar los conceptos y definiciones sobre el tema en mención.

4. Determine la pendiente de la recta a partir de los puntos dados  $(-4, 10)$  y  $(4, -6)$

**Tabla 5-4:** Post-test, Pregunta 4

Pregunta 4	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	23	66%
Satisfactorio	5	14%
Poco satisfactorio	7	20%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 4-4:** Post-test, Pregunta 4

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

Conforme a la tabla N° 15 y figura N° 17 el 66% de los estudiantes tienen claro y desarrollan todo el proceso, lo indica que dominan los aprendizajes en este tema, pero el 14% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, mientras que el 20% no alcanzan los aprendizajes requeridos. Existen un alto porcentaje de los estudiantes quienes deben revisar las definiciones y los procesos para resolución de problemas del cálculo de pendiente.

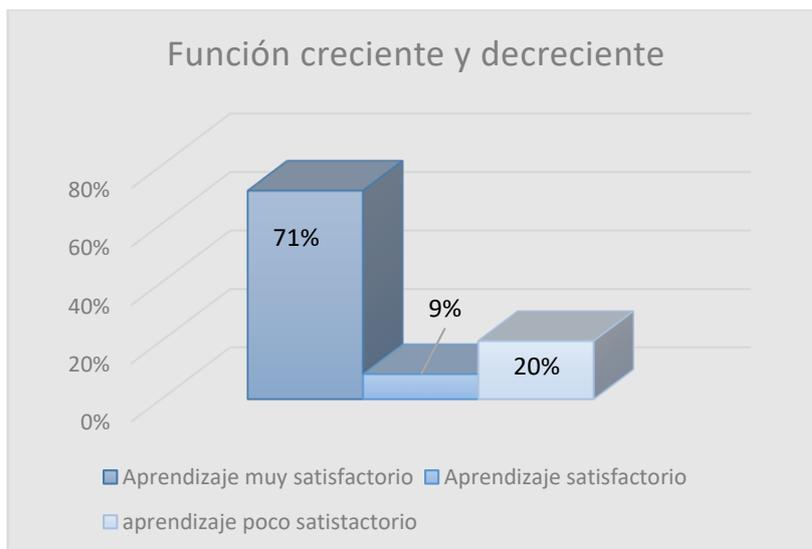
### 5. Encuentre la pendiente de las siguientes rectas.

Recuerde que en la ecuación  $y = ax + b$  o  $y = mx + b$ ; el coeficiente de x es la pendiente de la recta

**Tabla 6-4:** Post-test, Pregunta 5

Pregunta 5	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	25	71%
Satisfactorio	3	9%
Poco satisfactorio	7	20%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 5-4:** Post-test, Pregunta 5  
**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023

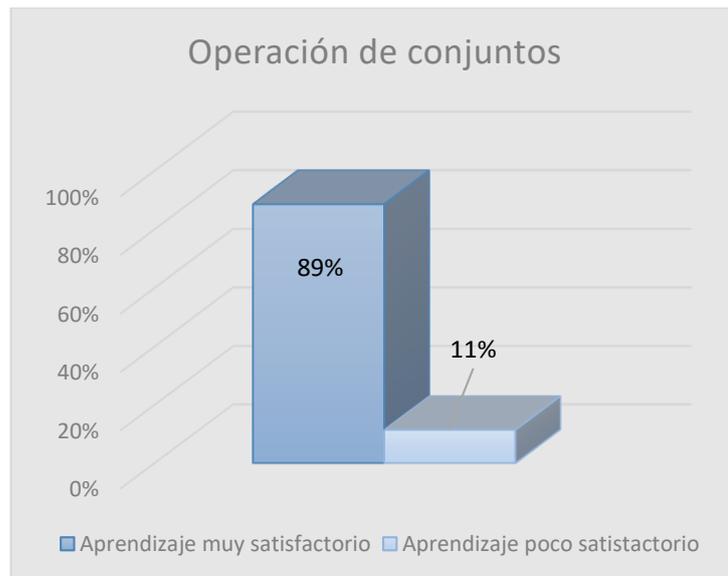
Reconocer el polinomio que representa a la recta, ya sea lineal o cuadrática y sus coeficientes es fundamental. Como indica en la tabla N° 16 y figura N° 18 son los siguientes; 71% reconocen la ecuación de la recta, los coeficientes de las variables y, diferencian entre función creciente y decreciente es decir dominan los aprendizajes, mientras que el 9 % están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 20% no alcanzan los aprendizajes mínimos.

- 6. Dados los conjuntos  $A = \{1, 3\}$  y  $B = \{4, 12, 16\}$  el producto cartesiano  $A \times B$  es:**
- $A \times B = \{(2, 3), (3, 12), (6, 18)\}$
  - $A \times B = \{(2, 3), (2, 12), (2, 18), (4, 3), (4, 12), (4, 18)\}$
  - $A \times B = \{(1, 4), (1, 12), (1, 16), (3, 4), (3, 12), (3, 16)\}$
  - $A \times B = \{(2, 12), (2, 3), (4, 18)\}$

**Tabla 7-4:** Post-test, Pregunta 6

Pregunta 6	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	31	89%
Poco satisfactorio	4	11%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 6-4:** Post-test, Pregunta 6

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

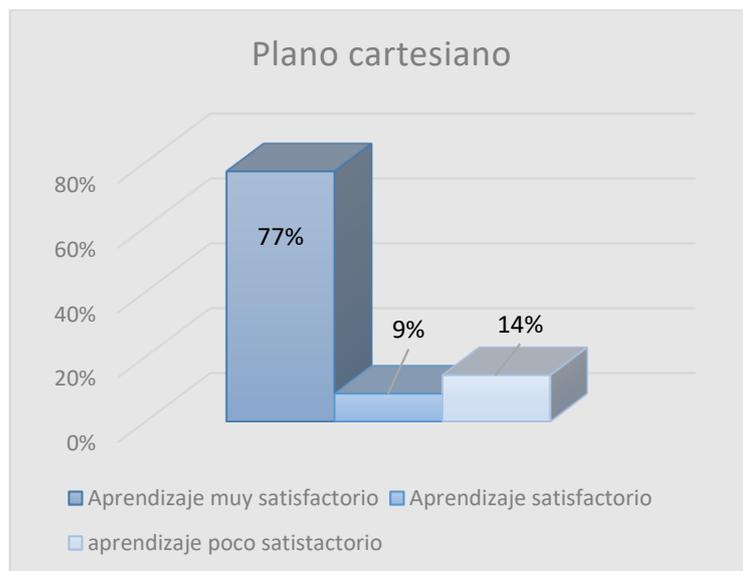
Identificar el producto cartesiano y reconocer la diferencia entre la relación y función es fundamental para continuar con el aprendizaje de funciones polinómicas. Según la tabla N° 17 y figura N° 19 el 89% dominan los aprendizajes de este tema mientras que 11% alcanzan los aprendizajes requeridos.

7. Graficar la siguiente expresión algebraica, en el plano cartesiano utilizando el software SWP.  
 $y = x + 3$

**Tabla 8-4:** Post-test, Pregunta 7

Pregunta 7	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	27	77%
Satisfactorio	3	9%
Poco satisfactorio	5	14%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 7-4:** Post-test, Pregunta 7

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

En el estudio de la matemática es elemental utilizar las herramientas tecnológicas para relacionar los conceptos abstractos con la realidad virtual. En base a la tabla N° 18 y la figura N° 20 el 77 % manejan el software SWP para realizar gráficos, mientras que el 9% están próximos a alcanzar el dominio de la herramienta y, 14% necesitan retroalimentación para reforzar sus conocimientos en el manejo del software.

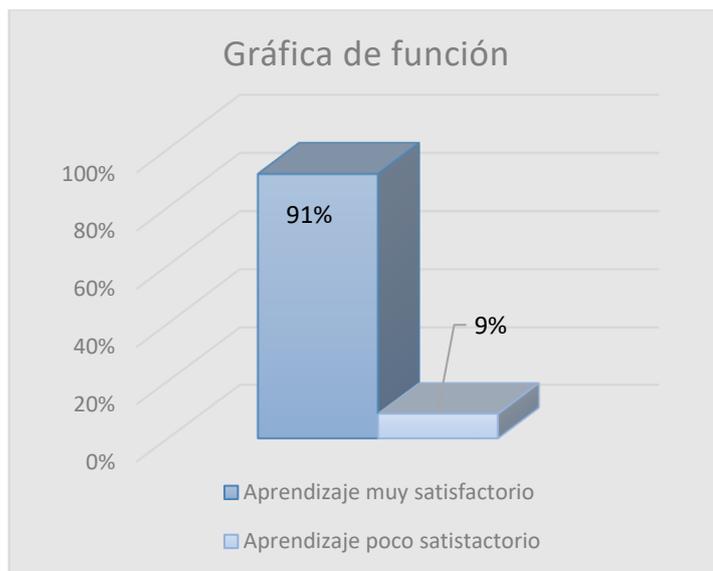
**8. Seleccione la gráfica de la siguiente función.**

$$y = 2x^2 + 4x + 1$$

**Tabla 9-4:** Post-test, Pregunta 8

Pregunta 8	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	32	91%
Poco satisfactorio	3	9%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 8-4:** Post-test, Pregunta 8

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

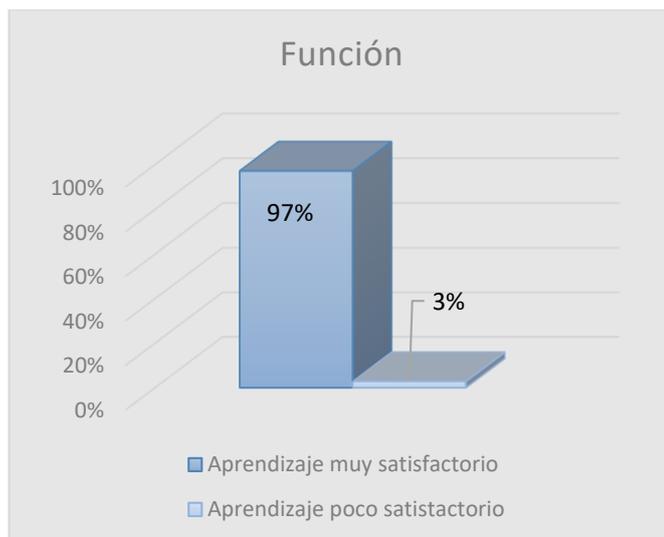
Es primordial diferenciar las funciones lineales, cuadráticas a partir de la expresión algebraica, en este aspecto conforme a la tabla N° 19 y figura N° 21 los resultados son los siguientes: el 91% reconocen las gráficas en base a la expresión algebraica, sin embargo, 9% de los estudiantes no tiene claro estas definiciones.

**9. Seleccione la gráfica que representa a una función.**

**Tabla 10-4:** Post-test, Pregunta 9

Pregunta 9	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	34	97%
Poco satisfactorio	1	3%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 9-4:** Post-test, Pregunta 9

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

Es vital tener conocimiento acerca de la función y su gráfica para identificar cuál de los ítems corresponde a función y cual no. En la tabla N° 20 y figura 22 se observa, 97% de los estudiantes tiene conocimientos claros lo cual significa que tienen dominio acerca del tema, pero el 3% de los mismo tienen falencia en, lo cual conduce a respuestas erróneas en la resolución de los problemas.

10. Identifique la variable dependiente, independiente y represente en plano cartesiano el siguiente enunciado.

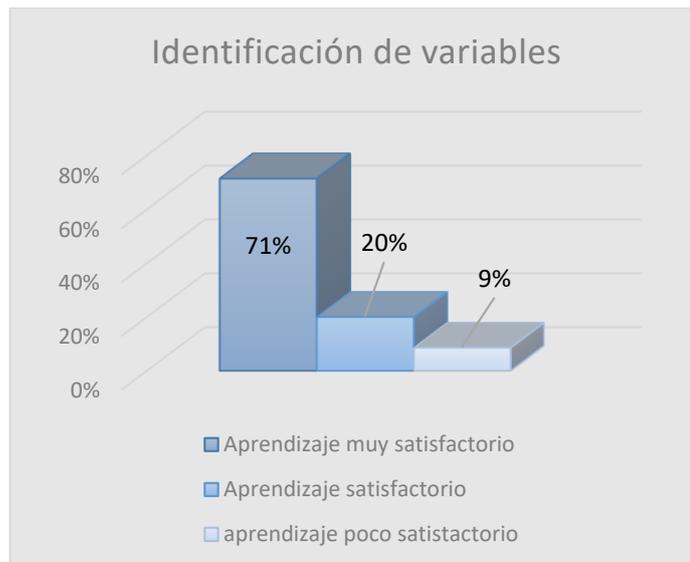
La empresa de la telefonía celular FYM, oferta la siguiente promoción.

- Un pago fijo de 12 dólares mensuales, que incluye 120 minutos de llamadas ilimitadas a cualquier operadora.
- Se cobrará \$ 0.20, por cada minuto adicional a los 120 minutos incluidos en el pago de 30 dólares.

**Tabla 11-4:** Post-test, Pregunta 10

Pregunta 10	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	25	71%
Satisfactorio	7	20%
Poco satisfactorio	3	9%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 10-4:** Post-test, Pregunta 10

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

En el estudio de las funciones polinómicas es fundamental tener conocimientos claros sobre las variables; independiente y dependiente y vincular con los problemas reales. Los resultados en base a la tabla N° 21 y figura N° 23 son los siguientes: 71% de los estudiantes dominan este tema, 20% están próximos a alcanzar los aprendizajes, pero el 9 % no tienen claro los conceptos básicos dentro del estudio de funciones polinómicas

#### 4.3.1 *Análisis de la encuesta aplicado a los estudiantes del grupo experimental*

##### 1. Preguntas de información personal

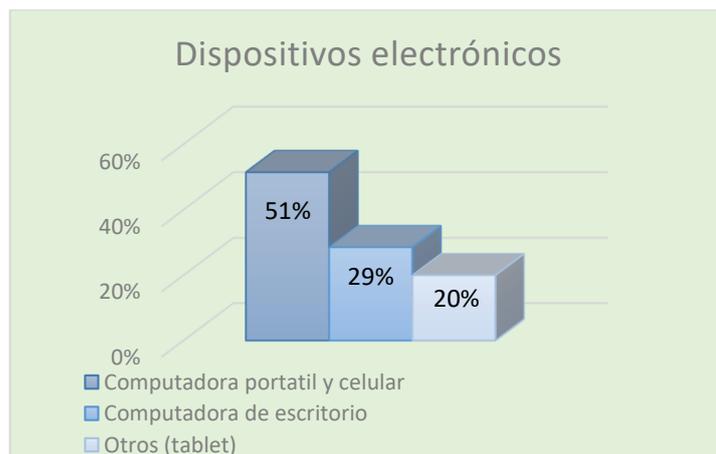
**Curso:** Décimo EGB **Paralelo:** “A” Grupo experimental

- a) Señale los dispositivos electrónicos que tienes acceso.

**Tabla 12-4:** Información Acerca de Dispositivos Electrónicos

Acerca de los dispositivos electrónicos	Frecuencia	Porcentaje
Computadora portátil y celular	18	51%
Computadora de escritorio	10	29%
Otros (Tablet)	7	20%
Total	35	100%

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 11-4:** Dispositivos Electrónicos

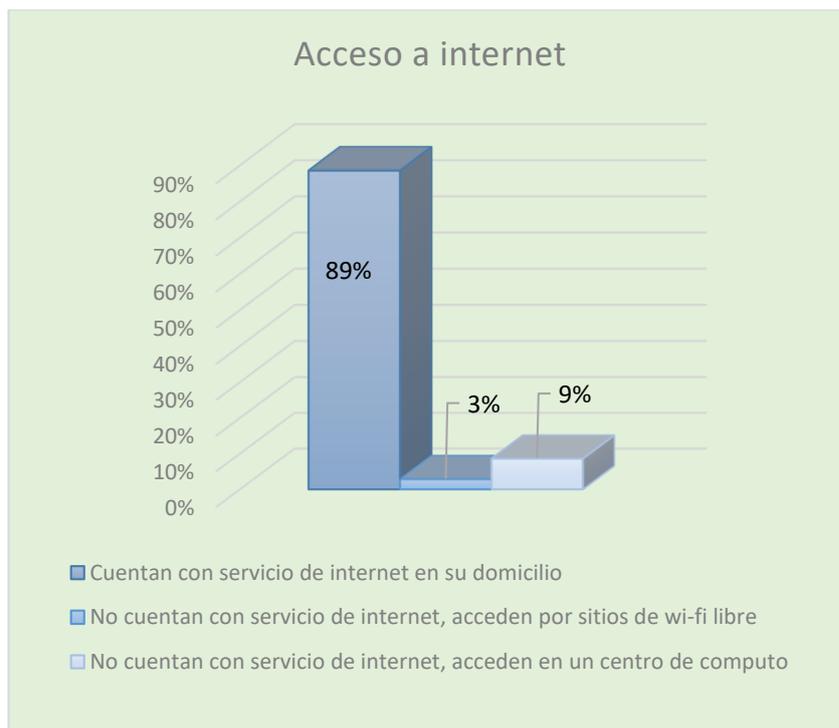
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

- b) En su domicilio cuenta con servicio de internet.
- c) En caso de que su respuesta anterior fue no. Entonces responda la siguiente pregunta.  
Para acceder a internet ¿Cuál es el sitio que frecuentas?

**Tabla 13-4:** Servicio de internet

Internet	Frecuencia	Porcentaje
Cuentan con servicio de internet en su domicilio	31	89%
No cuentan con servicio de internet, acceden por sitios de wi-fi libre	1	3%
No cuentan con servicio de internet, acceden en un centro de computo	3	9%
Total	35	100%

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 12-4:** Acceso a Servicio de Internet

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023

- d) Indique las herramientas tecnológicas que utiliza para comunicarse con sus docentes y compañeros para solventar inquietudes acerca de las tareas.

**Tabla 14-4:** Mensajería Instantánea

Medios	Frecuencia	Porcentaje
WhatsApp y Messenger	31	89%
Solo WhatsApp	4	11%
Total	35	100%

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 13-4:** Aplicación de mensajería

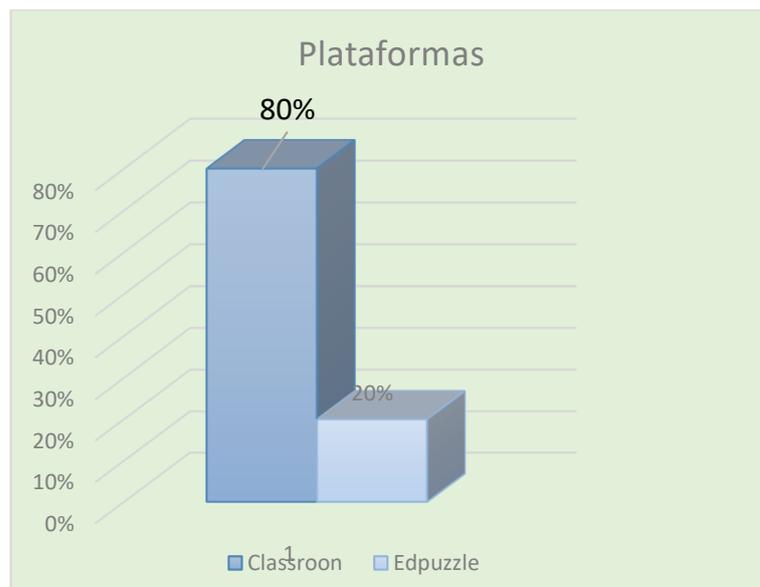
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

e) Indique las plataformas que conoce para su aprendizaje

**Tabla 15-4:** Plataformas de Aprendizaje

Plataformas de aprendizaje	Frecuencia	Porcentaje
Classroom	28	80%
Edpuzzle	7	20%
Total	35	100%

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 14-4:** Plataformas de Aprendizaje

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

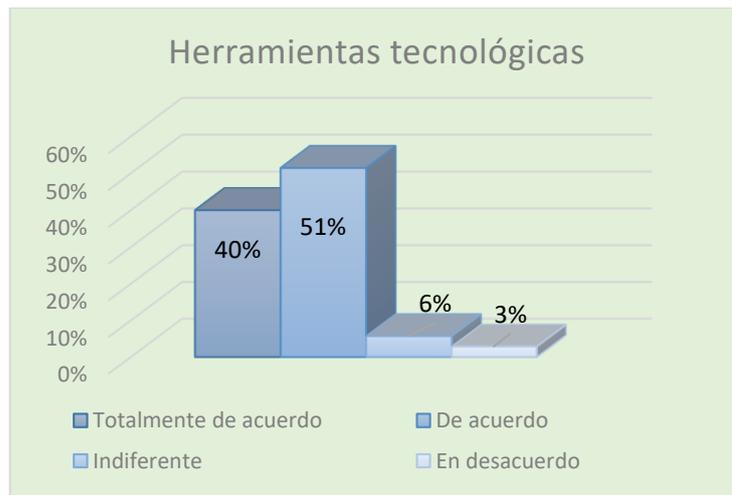
## 2. Metodología de aula invertida y sus percepciones.

- a) La utilización de herramientas tecnológicas en las clases sobre el estudio de funciones polinómicas. Ha motivado mi interés, logrando aprendizaje deseado.

**Tabla 16-4:** Herramientas Tecnológicas

Herramientas tecnológicas	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	40%
De acuerdo	18	51%
Indiferente	2	6%
En desacuerdo	1	3%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 15-4:** Herramientas Tecnológicas

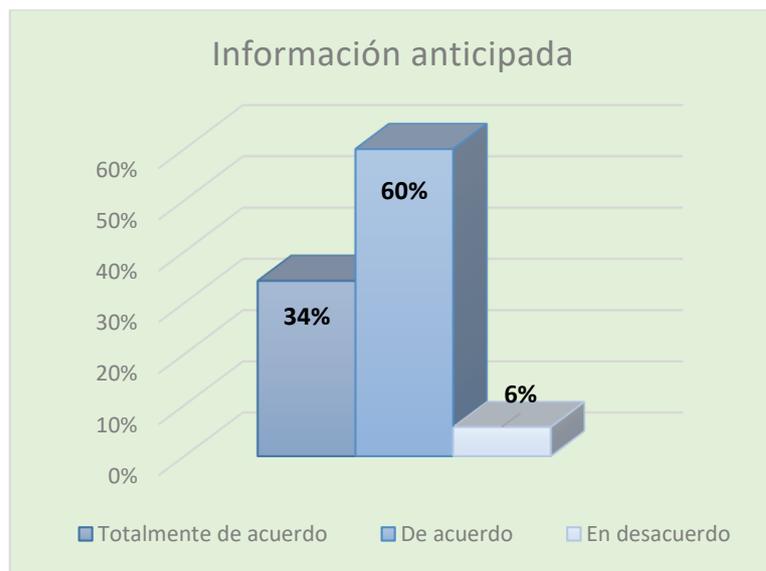
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

- b) ¿Consideras que el disponer anticipadamente de información académica te permite revisar el tema de funciones polinómicas en donde surge inquietudes que son aclarados en clases con la participación de tus compañeros y el docente tutor? ¿contribuyeron en su aprendizaje?

**Tabla 17-4:** Información Anticipada

<b>Información anticipada</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente de acuerdo	12	34%
De acuerdo	21	60%
En desacuerdo	2	6%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 16-4:** Información Anticipada

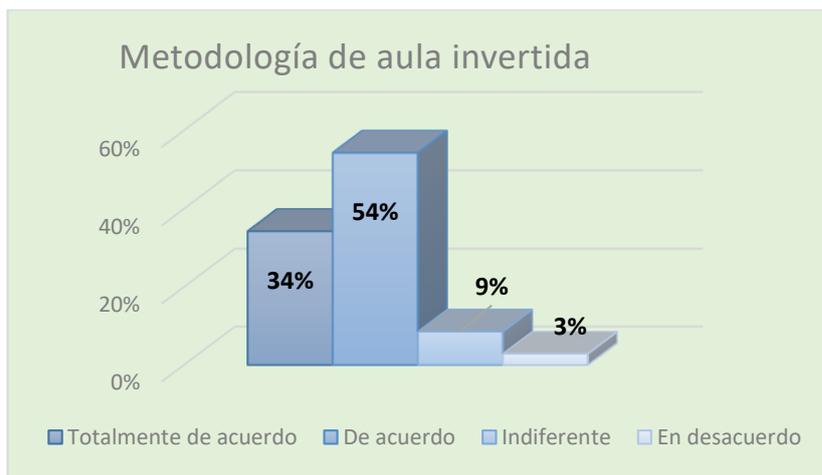
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

- c) La metodología de aula invertida ha contribuido en la obtención de aprendizaje significativo y mejorar mi rendimiento académico.

**Tabla 18-4:** Incidencia de metodología de aula invertida

Metodología de aula invertida	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	34%
De acuerdo	19	54%
Indiferente	3	9%
En desacuerdo	1	3%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 17-4:** Incidencia de metodología de aula invertida

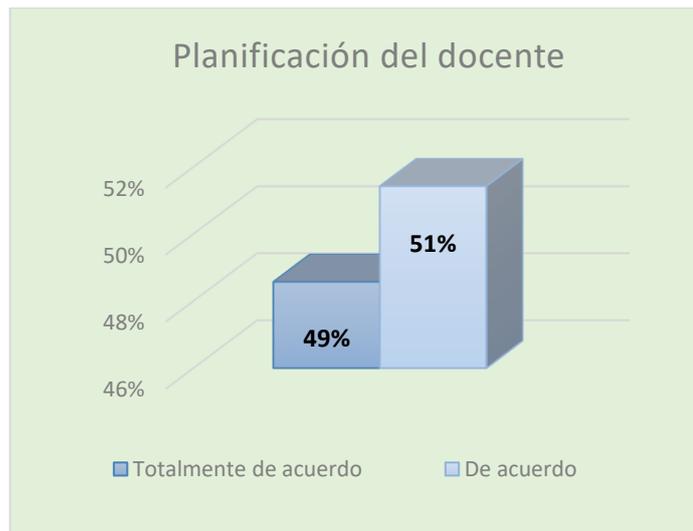
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

- d) Las actividades planificadas por el docente motivan al autoaprendizaje para desarrollar la autonomía y la creatividad.

**Tabla 19-4:** Planificación del Docente

Planificación del docente	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	17	49%
De acuerdo	18	51%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 18-4:** Planificación Docente

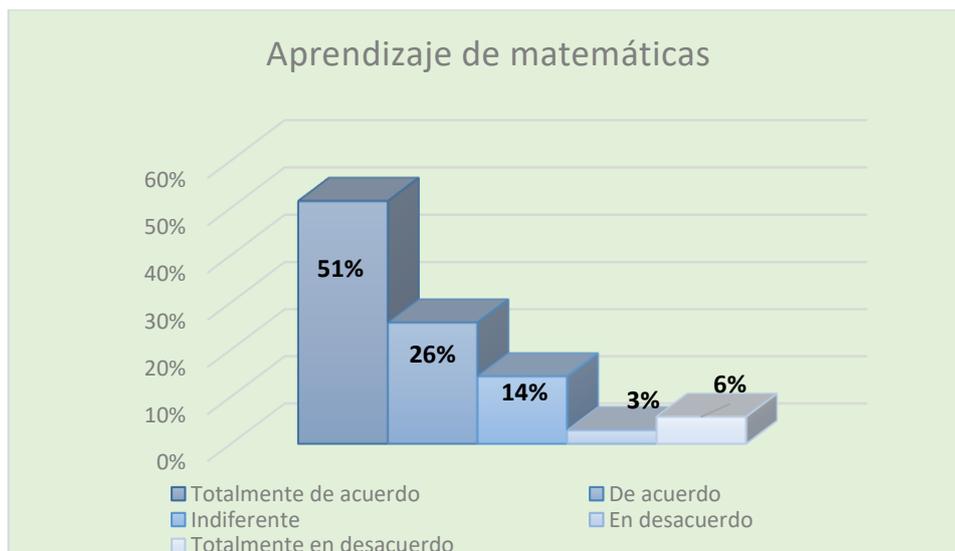
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

- e) Para el aprendizaje de matemática, es mejor la metodología de aula invertida que las clases tradicionales.

**Tabla 20-4:** Comparación de la metodología

Aprendizaje de matemática	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	18	51%
De acuerdo	9	26%
Indiferente	5	14%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	2	6%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 19-4:** Comparación de la metodología

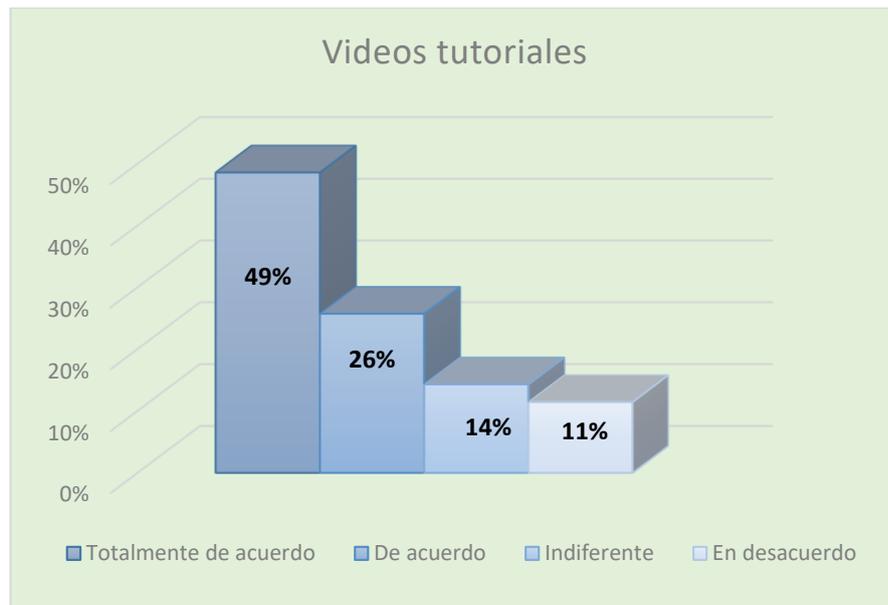
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

- f) Los videos empleados en el tema de funciones polinómicas fueron adecuados y comprensibles.

**Tabla 21-4:** Videos tutoriales

Videos tutoriales	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	17	49%
De acuerdo	9	26%
Indiferente	5	14%
En desacuerdo	4	11%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 20-4:** Videos tutoriales

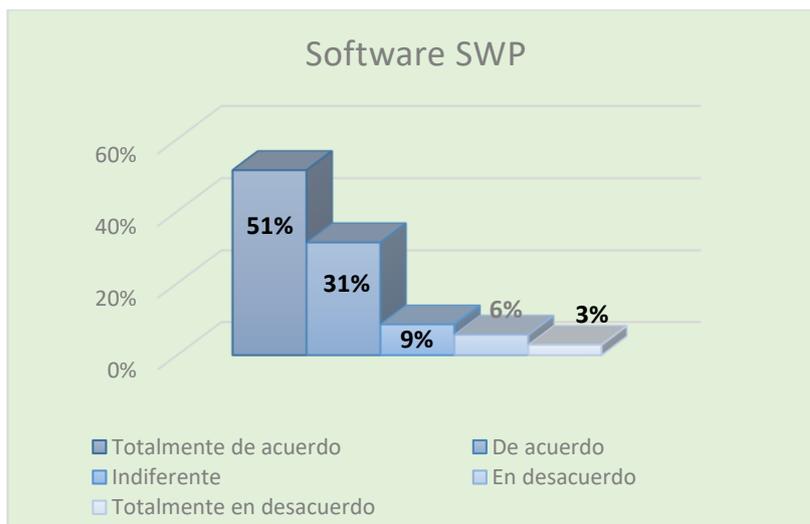
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

- g) La implementación del software matemático SWP en el aprendizaje de funciones polinómicas, facilita la interpretación geométrica de funciones.

**Tabla 22-4:** Software Scientific workplace

Software SWP	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	18	51%
De acuerdo	11	31%
Indiferente	3	9%
En desacuerdo	2	6%
Totalmente en desacuerdo	1	3%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 21-4:** Software Scientific workplace

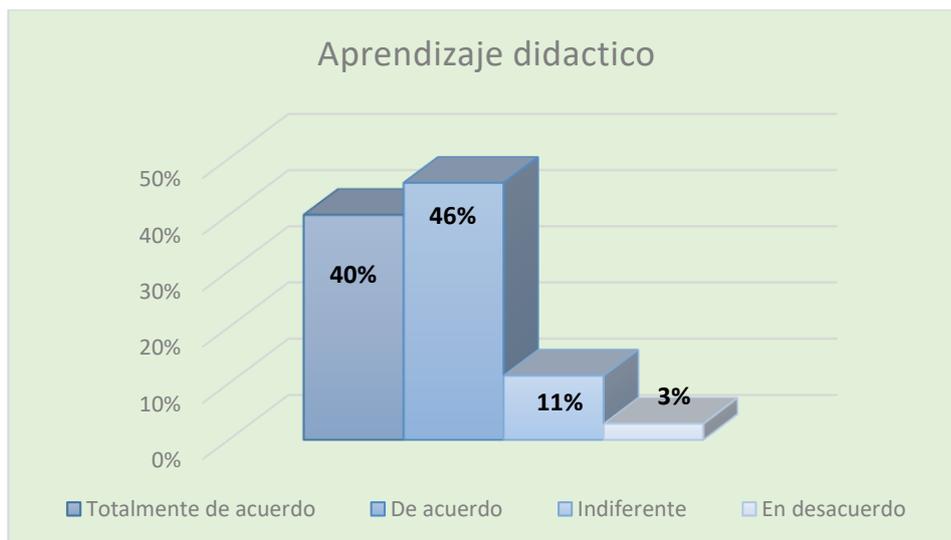
Realizado por: Yumisaca, F. 2023

- h) ¿Consideras que la utilización del software SWP, no causó distracción en su aprendizaje y contribuyó a generar un escenario didáctico participativo?

**Tabla 23-4:** Aprendizaje con Software SWP

Aprendizaje didáctico	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	40%
De acuerdo	16	46%
Indiferente	4	11%
En desacuerdo	1	3%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 22-4:** Aprendizaje con Software SWP

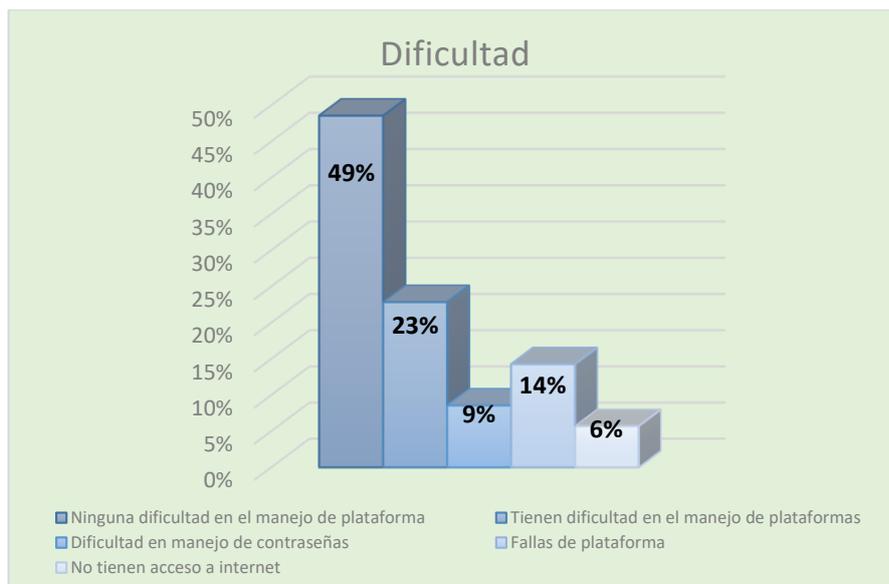
**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023

- i) Indique las dificultades que has tenido en el manejo de la plataforma Classroom y edpuzzle, así también del software SWP.

**Tabla 24-4:** Dificultades en el aprendizaje

Metodología de aula invertida 9	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna dificultad en el manejo de plataforma	17	49%
Tienen dificultad en el manejo de plataformas	8	23%
Dificultad en manejo de contraseñas	3	9%
Fallas de plataforma	5	14%
No tienen acceso a internet	2	6%
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023

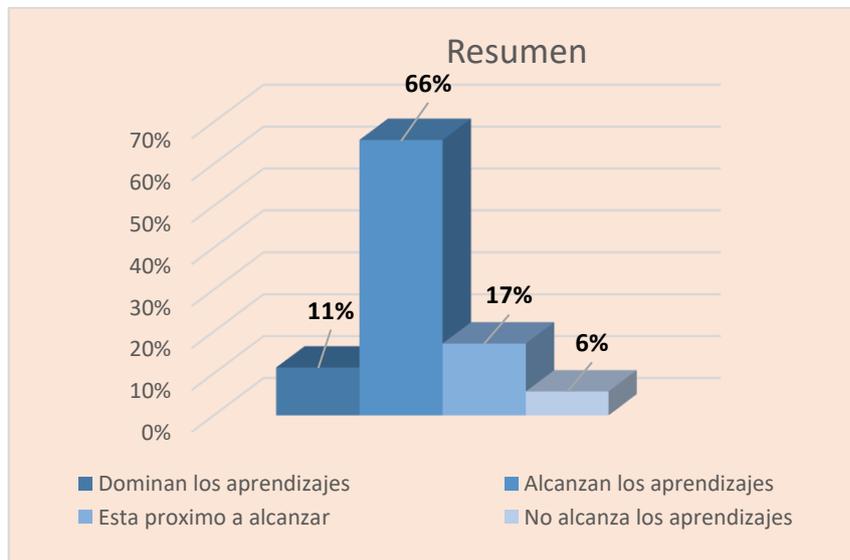


**Gráfico 23-4:** Dificultades de aprendizaje

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

#### 4.3.2 Resumen de los resultados obtenidos de la evaluación post-test

A continuación, se presenta las conclusiones de la evaluación de post-test aplicado a los estudiantes del grupo experimental de la Unidad Educativa “Baños”



**Gráfico 24-4:** Evaluación post-test

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

Los resultados obtenidos de la evaluación post-test se evidencia en la figura N° 37, 11% de los estudiantes logran dominar los aprendizajes sobre el tema de funciones polinómicas, el 66% alcanzan los aprendizajes sobre el tema en mención, 17% están próximos a alcanzar los aprendizajes, para superar esta dificultad necesitan retroalimentación y acompañamiento

pedagógico, el 6% no alcanzan los aprendizajes para superar necesita mayor compromiso y dedicación en la resolución de ejercicios y problemas, además, debe realizar trabajos extras y cumplir con todos los insumos académicos.

Acerca del manejo del software, los estudiantes se motivan porque pueden manejar el software SWP y, pueden utilizar para representar puntos en el plano, graficar diferentes funciones como son: constante, lineal, cuadrática, cúbica y, pueden personalizar los colores según su gusto e interés, resulta muy llamativo, poder realizar estas actividades puesto que el software es de fácil manejo.

En lo que se refiere a las dificultades detectadas: resulta complicado en identificar los coeficientes del polinomio que representa a una función, diferenciar funciones crecientes y decrecientes, cálculo de la pendiente debido a que se involucra varias operaciones y sobre todo le resulta complejo en relacionar e integrar las definiciones de producto cartesiano, relación binaria, función, e identificar variable dependiente independiente con la realidad es decir en las actividades diarias.

#### ***4.3.3 Acerca de la encuesta aplicado al grupo experimental***

Según la información de la tabla N° 22 y figura N° 24, todos los estudiantes disponen de al menos un dispositivo electrónico, 51% tienen computadora portátil y Smartphone, 29% solamente tienen una computadora de escritorio en su domicilio, mientras que, 20% disponen de Tablet para realizar sus trabajos ya sea académicos o de entretenimiento. En relación al acceso del internet según la tabla N° 23 y figura N° 25, 89% tienen conectividad en sus domicilios, 11% no cuentan con servicio de internet en sus domicilios y para acceder buscan sitios de wi-fi libre o un centro de cómputo.

Según la tabla N° 24 y figura N° 26 utilizan las aplicaciones de mensajería instantánea, 89% manejan WhatsApp y Messenger mientras que, 11% solamente utilizan WhatsApp, las plataformas de aprendizaje que manejan es el classroom y edpuzzle.

Con respecto a las preguntas de la metodología de aula invertida, se concluye que a los estudiantes las herramientas tecnológicas facilitan el aprendizaje, así mismo las plataformas educativas como el classroom, edpuzzle son de fácil manejo y permiten acceder a la información instantánea y pueden volver a revisar si es necesario, además, indican que el software SWP facilita la interpretación geométrica de las funciones y les llama la atención material interactivo; las únicas

dificultades que han tenido es por la poca costumbre del manejo de dispositivos móviles en temas académicas ya que la mayoría utilizan para entrenamiento eso es la principal causa de malestar.

#### 4.4 Procesamiento de datos

Se observa en la tabla N° 35 los grupos de estudiantes el cual consta los numéricos de los estudiantes de cada grupo.

**Tabla 25-4:** Resumen de Procesamiento de Datos

Grupo	Válido		Casos perdidos		Total	
	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje	N°	Porcentaje
Experimental	35	100%	0	0%	35	100%
Control	35	100%	0	0%	35	100%

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

##### 4.4.1 *Análisis descriptivo de los resultados de la evaluación Pre-test*

Según la tabla N° 36 se observa que en la evaluación Pre-test el grupo de control, obtuvo los siguientes resultados: media de 4,47 mediana 3,75 y desviación estándar 2,21 mientras que el grupo experimental los resultados fueron los siguientes: media de 2,14 mediana 2,00 desviación estándar 1,27. La teoría indica que no debe existir sesgo en los grupos seleccionados es decir deben ser grupos homogéneos. En el análisis los resultados de las medias son distintas, por lo tanto, la metodología de aula invertida se aplicó al grupo que tiene mayor dificultad en el aprendizaje en funciones polinómicas.

**Tabla 26-4:** Análisis descriptivo de los datos Pre- Test

<i>Estadístico</i>	<i>Grupo Control</i>	<i>Grupo Experimental</i>
Media	4,47	2,14
Error típico	0,37	0,21
Mediana	3,75	2,00
Moda	6,60	1,50
Desviación estándar	2,21	1,27
Varianza de la muestra	4,87	1,61
Curtosis	-0,89	0,18
Coefficiente de asimetría	0,30	0,82
Rango	8,00	5,00
Mínimo	1,00	0,50
Máximo	9,00	5,50
Suma	156,42	74,77
<b>Cuenta</b>	<b>35</b>	<b>35</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

#### 4.4.2 *Análisis descriptivo de los resultados de la evaluación Post-test*

En referencia a la tabla N° 37 y de acuerdo a los resultados descritos en la figura N° 38 y 39 existe una diferencia significativa del rendimiento académico del grupo experimental y control a continuación, se detalla:

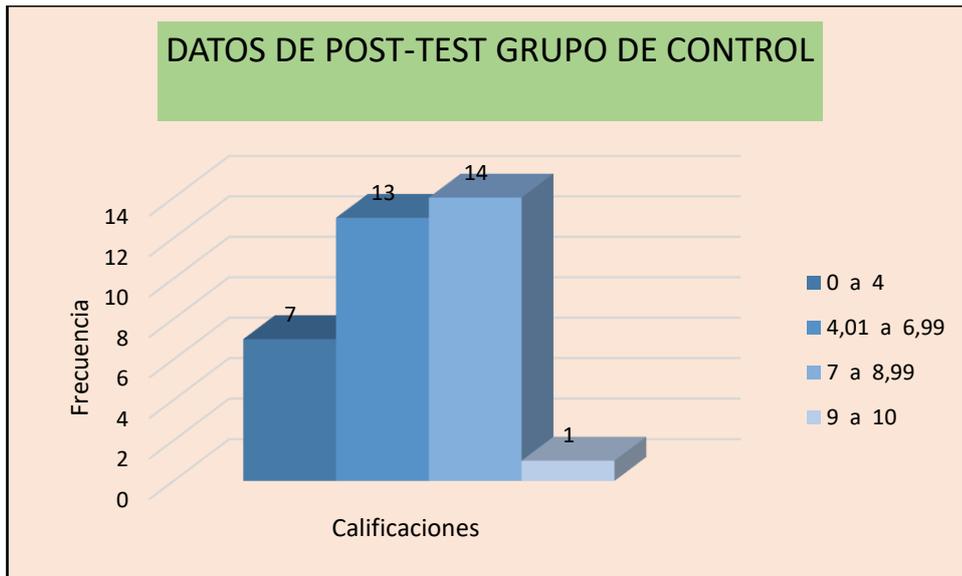
**Grupo de Control:** 7 estudiantes alcanzan un promedio entre 0 a 4 puntos en relación a la escala del Ministerio de Educación no alcanzan los aprendizajes requeridos, 12 estudiantes alcanzan un promedio final de 4,01 a 6,99 equivale a que están próximos alcanzar los aprendizajes requeridos. 14 estudiantes logran un puntaje entre 7 a 8,99 quienes logran aprendizajes requeridos mientras que 1 estudiante logra un promedio entre 9 a 10 puntos, el cual domina los aprendizajes requeridos.

**Grupo experimental:** 2 estudiantes alcanzan un puntaje entre el rango de 0 a 4 puntos lo cual muestra que no alcanza los aprendizajes, 7 estudiantes obtienen un puntaje entre 4,01 a 6,99 quiere decir que están próximos a alcanzar los aprendizajes, 23 estudiantes obtienen un puntaje anual de 7 a 8,99 alcanzan los aprendizajes requeridos y 3 estudiantes alcanzan un puntaje 9 a 10 puntos lo cual indica que dominan los aprendizajes requeridos. En relación a los datos se concluye que hay una diferencia significativa entre el grupo de control y experimental la metodología de aula invertida influye en rendimiento académico y motiva a los estudiantes.

**Tabla 27-4:** Análisis Descriptivo de los Datos Post- Test

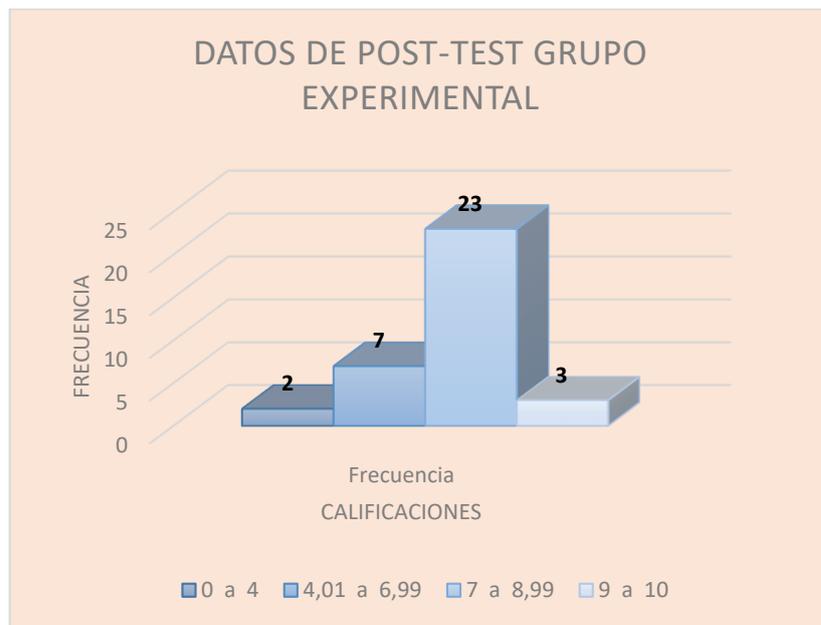
<i>Estadístico</i>	<i>Grupo de control</i>	<i>Grupo experimental</i>
Media	6,08	7,12
Error típico	0,36	0,26
Mediana	6,74	7,09
Moda	7,00	7,00
Desviación estándar	2,11	1,51
Varianza de la muestra	4,43	2,29
Curtosis	-0,26	2,17
Coefficiente de asimetría	-0,64	-1,18
Rango	8,65	7,22
Mínimo	1,10	2,31
Máximo	9,75	9,53
Suma	212,91	249,36
<b>Cuenta</b>	<b>35,00</b>	<b>35,00</b>

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 25-4:** Rendimiento académico Grupo de Control

Realizado por: Yumisaca, F. 2023



**Gráfico 26-4:** Rendimiento académico del Grupo Experimental

Realizado por: Yumisaca, F. 2023

## 4.5 Prueba de Hipótesis

### 4.5.1 Hipótesis

La implementación de la metodología de aula invertida mejora significativamente el aprendizaje de las funciones polinómicas de los estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños” periodo 2022 – 2023.

#### 4.5.1.1 Definición de hipótesis

H<sub>0</sub>: La implementación de la metodología de aula invertida con la utilización del software Scientific workplace no incide en aprendizaje significativo de las funciones polinómicas de los estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños” periodo 2022 – 2023.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

H<sub>1</sub>: La implementación de la metodología de aula invertida con la utilización del software Scientific workplace si incide en aprendizaje significativo de las funciones polinómicas de los estudiantes del Décimo Año de la Unidad Educativa “Baños” periodo 2022 – 2023.

$$H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$$

**Donde:**

- $\sigma_1^2$  = varianza del grupo de experimentación
- $\sigma_2^2$  = varianza del grupo de control

#### 4.5.1.2 Nivel de significancia

$\alpha = 0.05$  es decir, al 95% de confiabilidad

### 4.6 Estadístico de Prueba

#### 4.6.1 La distribución F

Utilizaremos la **distribución de probabilidad F**, para probar si los dos grupos considerados tienen varianzas iguales y medias poblacionales iguales, ya que el objetivo de la presente investigación es determinar el nivel de incidencia en el rendimiento académico en los estudiantes del décimo años de educación básica, tomando en consideración que el tratamiento de la información académica se lo realiza exactamente en las mismas condiciones a excepción de la utilización del software matemático en el grupo considerado de experimentación.

Presentamos los promedios obtenidos por los estudiantes en los diferentes instrumentos de evaluación como son:

1. Lección escrita
2. Talleres individuales
3. Talleres grupales
4. Lecciones orales
5. Portafolio estudiantil (desarrollo de problemas matemáticos)
6. Examen de Quimestre

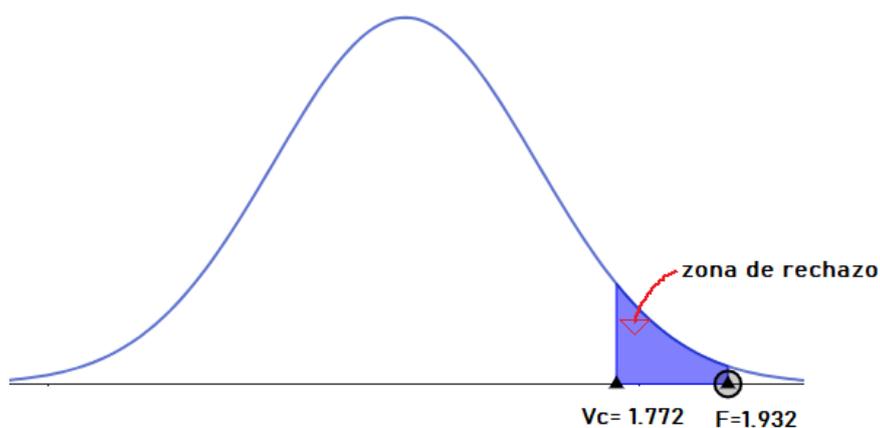
Todos estos instrumentos han sido evaluados sobre 10 puntos como se observa en el Anexo

**Tabla 28-4:** Prueba F para varianzas de dos muestras

<i>Estadísticos</i>	<i>Promedio Grupo de control</i>	<i>Promedio grupo experimentación</i>
Media	6,08	7,12
Varianza	4,43	2,29
Observaciones	35,00	35,00
Grados de libertad	34,00	34,00
F	1,93	
P(F<=f) una cola	0,02	
Valor crítico para F (una cola)	1,77	

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

Rechazar  $H_0$  si la prueba F calculada es mayor que el valor crítico de la prueba F.



**Figura 1-4:** Distribución de probabilidad de la prueba F

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

#### 4.6.2 Toma de decisión

Como el F calculado (1.932) es mayor que el valor de la F crítica (1.772), entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis de investigación ( $H_1$ ).

Es decir, la utilización del software matemático si incide en el rendimiento académico de los estudiantes, demostrando un aprendizaje más significativo.

## **CAPÍTULO V**

### **5 PROPUESTA**

#### **5.1 Guía de estudio**

#### **5.2 Introducción**

El presente guía de estudio se ha elaborado con la finalidad de innovar los aprendizajes de matemáticas de los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Baños” mediante la técnica de la metodología de aula invertida con estrategias cognitivas, metacognitivas la misma que permite la creación de espacios de reflexión y toma decisiones que encaminen hacia el saber conocer.

El punto de partida de la guía de estudio, es el diagnóstico de los procesos didácticos que utilizan en la clase de matemáticas y elaborar planes de clases contextualizados con los procedimientos de la metodología de aula invertida y el recurso tecnológico Scientific workplace para abordar el tema de funciones polinómicas.

La implementación de la metodología de aula invertida se llevó a cabo tomando en cuenta los distintos factores y características de los grupos de estudio, los dos grupos trabajaron con el mismo docente y se consideró los siguientes factores de similitud como son: igual número de horas de clases, el mismo plan de clases con la temática de funciones polinómicas, evaluaciones y talleres similares y se asignó igual números de periodos de tutoría con la finalidad de solventar dudas e inquietudes.

El desempeño de los estudiantes se evaluó durante todo el proceso, mediante la observación, valoración y registro de información para evidenciar el logro de los aprendizajes en la temática de funciones polinómicas, por lo cual, se incluye espacios de retroalimentación para mejorar el resultado del aprendizaje, la finalidad del trabajo no es solamente para asignar calificaciones cuantitativas o cualitativas a los estudiantes sino más bien, es para fortalecer las falencias en la gestión docente mediante procesos de autorreflexión y análisis enfocado en dar solución puntual a los problemas detectados del bajo rendimiento académico.

#### **5.3 Objetivos de la propuesta**

- Identificar y definir los procesos de la metodología de aula invertida y el manejo del software Scientific Workplace como una estrategia metodológica para el aprendizaje de funciones polinómicas.

- Plantear e implementar plan de actividades didácticas con la utilización de plataformas educativas y el recurso software SWP para el aprendizaje de función polinómica.
- Desarrollar la estrategia metodológica de aula invertida de la siguiente manera: El estudiante realizará actividades previas en la plataforma educativa (edpuzzle), revisar videos tutoriales, realizar talleres y además investigar los procesos de resolución de problemas.
- Durante la clase, conjuntamente con el tutor se encargarán de solventar las dudas y las dificultades que encontraron en el desarrollo de los talleres, ejercicios propuestos.
- Evaluar la estrategia metodológica planteada mediante el aprendizaje significativo en el tema de funciones polinómicas y la motivación lograda por los estudiantes del décimo año EGB.

#### 5.4 Guía Didáctica

Para la elaboración de planes de clases se basó en el contenido programático del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales del Ministerio de Educación.

**Tabla 1-5:** Producto cartesiano y relación binaria

<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b> AÑO LECTIVO 2022-2023				
<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>				
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>				
<b>TEMA 1.</b>	Producto cartesiano y Relación binaria	<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>	5 periodos de 45 min	
<b>FECHA INICIO:</b>	10/5/2023	<b>FECHA FIN:</b>	12/05/2023	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.			
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD	INSTRUMENTOS
M.4.1.44. Definir y reconocer funciones de	<b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos del Classroom y videos tutoriales	Texto Matemática 10	I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o	Participa de forma activa en el

<p>manera algebraica y de manera gráfica, con diagramas de venn, determinando su dominio y recorrido en Z.</p>	<p>de Edpuzzle “Producto cartesiano y relaciones” a través del enlace.  <a href="https://classroom.google.com/c/NTQyNTkyMzU4Mjk5/a/NTQyODA5Nzc3NDE5/details">https://classroom.google.com/c/NTQyNTkyMzU4Mjk5/a/NTQyODA5Nzc3NDE5/details</a>  <a href="https://edpuzzle.com/assignments/645a8599d761b743001e26a7/students">https://edpuzzle.com/assignments/645a8599d761b743001e26a7/students</a></p> <p>Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten conocimientos previos sobre el tema de estudio</p> <p><b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b></p> <p>Realizar un organizador gráfico con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual.</p> <p>Planteamiento y resolución de ejercicios de producto cartesiano y relación binaria fomentando análisis crítico, razonamiento lógico.</p> <p>Representación del producto cartesiano mediante diagrama sagital y en plano cartesiano.</p> <p>Representación de pares ordenados en el plano cartesiano</p> <p><b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b></p> <p>Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los ejercicios resueltos.</p> <p>Resolver ejercicios del texto de décimo año de EGB del Ministerio de Educación</p>	<p>EGB MINEDUC.</p> <p>Internet y videos</p> <p>Enlace de la plataforma classroom.</p> <p>Enlace de la plataforma Edpuzzle.</p>	<p>decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)</p> <p>-</p>	<p>conversatorio preliminar 2. Comenta la lectura del texto respetando opiniones de los compañeros 3. Destaca ideas principales para la elaboración de un resumen general</p>
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>
<b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.	Franklin	<b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos	<b>NOMBRE:</b> Ing. Edisson Guamán	

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

## 5.5 Contenido Científico

### Producto Cartesiano

Sean los conjuntos  $A$  y  $B$ . El producto cartesiano es una operación de  $A$  por  $B$  y se denota  $A \times B$  al conjunto de pares ordenados  $(x, y)$  donde  $x$  pertenece al conjunto  $A$ , y pertenece al conjunto  $B$ .

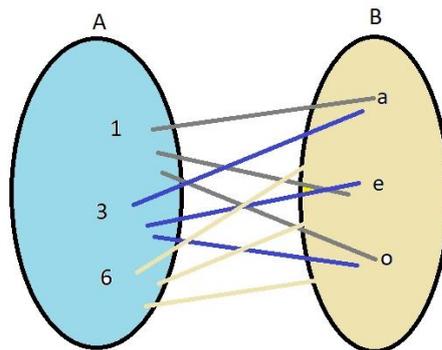
El producto cartesiano se representa mediante diagrama sagital, diagrama cartesiano.

### Ejercicio de producto cartesiano

Determina el producto cartesiano de los siguientes conjuntos:

$$A = \{1, 3, 6\} \quad B = \{a, e, o\}$$

$$A \times B = \{(1, a)(1, e)(1, o)(3, a)(3, e)(3, o)(6, a)(6, e)(6, o)\}$$



**Figura 1-5:** Diagrama Sagital

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

### Relacion binaria

Una relación es una correspondencia de los elementos de un conjunto  $A$  con los elementos del conjunto  $B$ . esta relación de los elementos se cumple bajo cierto parámetros o criterios  $R$  es una relación de  $A$  en  $B$  si  $R \in A \times B$

### Ejercicio de Relacion binaria

Dado el conjunto  $A = \{1, 2, 3, 6, 12\}$  y considerando la relacion  $R$  de  $A$  en  $A$  definida por  $x$  divide a  $y$ , ¿Qué pares ordenados definen esta relacion que propiedad se aplica?.

Solución

Relacion la condición que indica en el ejercicio

- a) 1 divide a 1, 2, 3, 6, 12
- b) 2 divide a 2, 6 y 12
- c) 3 divide a 3, 6, 12
- d) 6 divide a 6, 12
- e) 12 divide a 12

Los pares ordenados que definen la relación son:

$$R = \{(x, y) \in Ax \times A / (1,1) (1,2)(1,3)(1,6)(1,12)(2,2)(2,6)(2,12)(3,3)(3,6)(3,12)(6,6)(6,12)(12,12)\}$$

**Tabla 2-5:** Función polinómica, variable independiente y variable dependiente

<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b>				
AÑO LECTIVO 2022-2023				
<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>				
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>				
<b>TEMA 2.</b>	Función polinómica, variable independiente y variable dependiente	<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>	5 periodos de 45 min	
<b>FECHA INICIO:</b>	17/5/2023	<b>FECHA FIN:</b>	19/05/2023	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.			
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD	INSTRUMENTOS
M.4.1.44. Definir y reconocer funciones de manera algebraica y de manera gráfica, con diagramas de venn, determinando su dominio y recorrido en Z.	<b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos del Classroom y videos tutoriales de Edpuzzle “Función polinómica y su clasificación” a través del enlace. <a href="https://edpuzzle.com/assignment/s/646ebfd7cd11a14302026b1f/students">https://edpuzzle.com/assignment/s/646ebfd7cd11a14302026b1f/students</a>  Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten	Texto Matemática 10 EGB MINEDUC.  Internet y videos Enlace de la plataforma classroom.	I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en	Participa de forma activa en el conversatorio preliminar 2. Comenta la lectura del texto respetando opiniones de

	conocimientos previos sobre el tema de estudio <b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b> Realizar un organizador gráfico con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual. Reconocer la expresión polinómica. Determinar tabla de valores de la función Graficar la función diagrama cartesiano Evaluación de una función Expresar modelos matemáticos como una función fomentando análisis crítico, razonamiento lógico. <b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b> Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los ejercicios resueltos. Resolver ejercicios del texto de décimo año de EGB del Ministerio de Educación	Enlace de la plataforma Edpuzzle.	gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)  -	los compañeros 3. Destaca ideas principales para la elaboración de un resumen general
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>
<b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.	<b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos		<b>NOMBRE:</b> Ing. Edison Guamán	

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

## Contenido Científico

### Función polinómica

Una función polinómica es toda función que tiene por expresión algebraica un polinomio de la forma:

$$p(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_nx^n = \sum_{i=0}^n a_i x^i;$$

$$\forall i \in \mathbb{N} \quad \text{con} \quad 0 \leq i \leq n \quad a_i \in K$$

Para estudiar dicha función se clasifica según el grado del polinomio, es decir. Se empieza con el estudio del polinomio del grado 1 (Besalú, y otros, 2021).

Se llama grado del polinomio  $p(x)$  y se denota  $\text{grad } p(x)$  al mayor entero no negativo  $n$  tal que  $a_n \neq 0$  (Urquiza, 2004).

### Variable Independiente

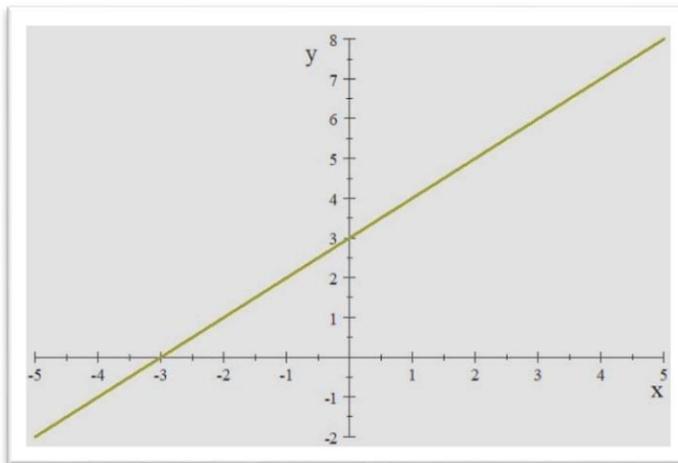
Está representado con la letra  $x$ , y se le designa cualquier valor

### Variable dependiente

Se representa con la letra  $y$ , porque depende de los valores de que asigne a la variable independiente.

### Determina la tabla de valores de la función $y = x + 3$

$x$	$y = f(x)$
0	3
1	4
2	5
3	6
-1	2
-2	1
-3	0



**Figura 2-5:** Función polinómica

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

La factura de agua un local comercial tiene un precio de consumo de \$3,5 por  $m^3$  y adicional se cobra por gastos administrativos una cuota fija de \$2 en cada periodo.

¿Qué función modela tal situación?

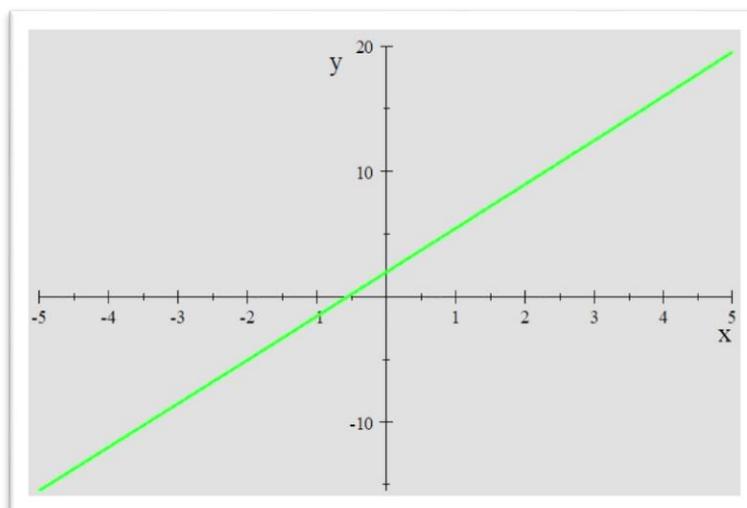
La función que modela la situación es:  $f(x) = 3,5x + 2$

Tabla de valores de la función  $f(x) = 3,5x + 2$  es:

$x$	$y = f(x)$
0	2
1	5,5
2	9
3	12,5
4	16
5	19,5

### Procesos para graficar en software SWP

- Abrir el software SWP con un doble clic en el icono
- Activar modo matemático
- Ingresar la función  $f(x) = \frac{7}{2}x + 2$
- Dar clic en Plot 2D rectangular
- Dar clic en file y export document
- Guardar el archivo en formato RTF document



**Figura 3-5:** Representación de la función en el software SWP

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

**Tabla 3-5:** Función Lineal y constante

<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b>				
AÑO LECTIVO 2022-2023				
<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>				
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>				
<b>TEMA 3.</b>	Función Lineal y constante	<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>	5 periodos de 45 min	
<b>FECHA INICIO:</b>	31/05/2023	<b>FECHA FIN:</b>	02/06/2023	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.			
DESTREZAS CON CRITERIO DE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS

DESEMPEÑO			IÓN DE LA UNIDAD	
<p>M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.</p> <p>M.4.1.52. Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas.</p>	<p><b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos y videos tutoriales de Edpuzzle “Función lineal” a través del enlace. <a href="https://edpuzzle.com/assignments/647e82dbf55b5d433f93bbba/s/tudents">https://edpuzzle.com/assignments/647e82dbf55b5d433f93bbba/s/tudents</a></p> <p>Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten conocimientos previos sobre el tema de estudio.</p> <p><b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b> Realizar un organizador gráfico interactivo con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual. Establecer diferencia entre función constante y lineal Deducir la ecuación que permite calcular la pendiente de una recta Interpretar la pendiente de la recta Graficar función constante y lineal en el software SWP</p> <p><b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b> Asistir al laboratorio de computación y realizar prácticas con el software SWP Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los trabajos en el laboratorio.</p>	<p>Texto Matemática 10 EGB MINEDUC.</p> <p>Internet y videos</p>	<p>I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)</p> <p>-</p>	<p>Participa de forma activa en el conversatorio preliminar 2. Comenta la lectura del texto respetando opiniones de los compañeros 3. Destaca ideas principales para la elaboración de un resumen general</p>
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>
<b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.		<b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos		<b>NOMBRE:</b> Ing. Edison Guamán

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

## Desarrollo del contenido

### Función lineal

Función lineal es aquella función de grado 1 y cuya expresión es el producto de un número por la variable, es decir son todas aquellas funciones que tienen la forma (Besalú, y otros, 2021).

$$f(x) = ax$$

Pendiente de una recta

La pendiente de una recta es el cociente entre el desplazamiento vertical y horizontal:  $m = \frac{\Delta x}{\Delta y}$

Si la pendiente es positiva la recta se inclina hacia la derecha  $m > 0$

En el caso de que la pendiente es negativa la recta se inclina a la izquierda  $m < 0$

En caso de que la pendiente es cero la recta es paralela al eje de las abscisas  $m = 0$

Halla la pendiente de la recta que pasa por los puntos  $(3, -8)$ ;  $(-4, 6)$

Desarrollo

$$m = \frac{\Delta x}{\Delta y}$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad m = \frac{6 + 8}{-4 - 3} \quad m = \frac{14}{-7} \quad m = -2$$

Se cumple que  $m < 0$

La recta se inclina a la izquierda

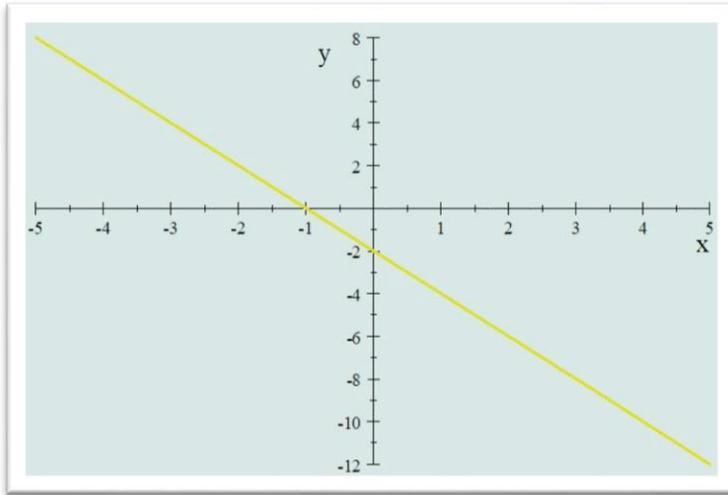
Hallar la ecuación de la recta a partir de dos puntos:

$$y - y_1 = m(x - x_1); m = -2 \quad P = (-4, 6)$$

$$y - 6 = -2(x + 4)$$

$$y = -2x - 8 + 6$$

$$y = -2x - 2$$



**Figura 4-5:** Función lineal.

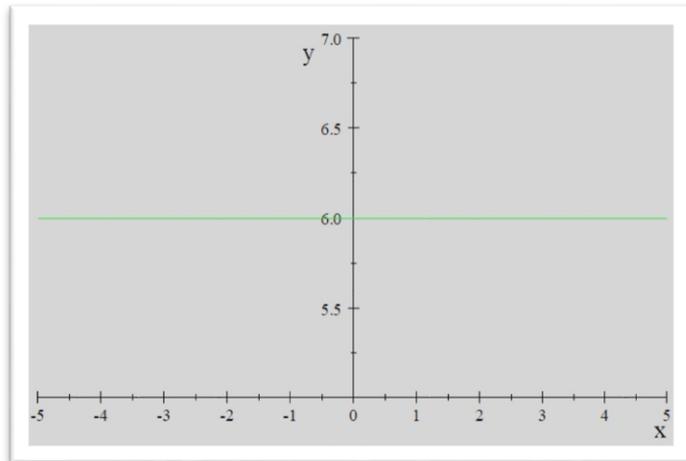
**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

Si en la función  $f(x) = mx + b$ ,  $m = 0$  la recta es horizontal y de ecuación  $f(x) = b$

Ejemplo: Encuentre la pendiente de la siguiente función:

$$y = 6$$

$x$	$y = f(x)$
0	6
1	6
2	6
3	6
4	6
5	6



$$m = 0$$

**Tabla 4-5:** Función potencia

<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b>		<b>AÑO LECTIVO 2022-2023</b>	
<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>			
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>			
<b>TEMA 4</b>	Función potencia	<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>	5 periodos de 45 min
<b>FECHA INICIO:</b>	07/06/2023	<b>FECHA FIN:</b>	09/06/2023
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos		

	formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.			
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD	INSTRUMENTOS
M.4.1.57. Definir y reconocer una función cuadrática de manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos y paridad	<p><b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos y videos tutoriales de Edpuzzle “Función” a través del enlace. <a href="https://edpuzzle.com/assignment/s/646ebfd7cd11a14302026b1f/students">https://edpuzzle.com/assignment/s/646ebfd7cd11a14302026b1f/students</a></p> <p>Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten conocimientos previos sobre el tema de estudio.</p> <p><b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b> Realizar un organizador gráfico interactivo con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual. Reconocer expresiones polinómicas que representa a función cuadrática. Analizar el exponente cuando es un número entero y sus casos: Exponente par positivo Exponente par negativo Exponente impar positivo Exponente impar negativo Funciones crecientes y decrecientes Graficar función cuadrática y los diferentes casos.</p> <p><b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b> Asistir al laboratorio de computación y realizar prácticas con el software SWP Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los trabajos en el laboratorio.</p>	<p>Texto Matemática 10 EGB MINEDUC.</p> <p>Internet y videos</p>	<p>I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)</p> <p>-</p>	<p>M.4.1.57. Definir y reconocer una función cuadrática de manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos y paridad</p>

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
DOCENTE: Franklin Yumisaca M.	NOMBRE: Lic. Rosa Ramos	NOMBRE: Ing. Edison Guamán

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

## Desarrollo del contenido

### Función potencia

La función potencia es toda función polinómica de grado  $> 1$ . Tienen la forma

$$f(x) = ax^n + bx + c; a \neq 0$$

La grafica de función potencia depende del exponente

Cuando el exponente es un numero entero, tenemos los siguientes casos:

a) par positivo

La gráfica es una curva simétrica con respecto al eje de la ordenada.

Si  $a < 0$  la curva se abre hacia abajo

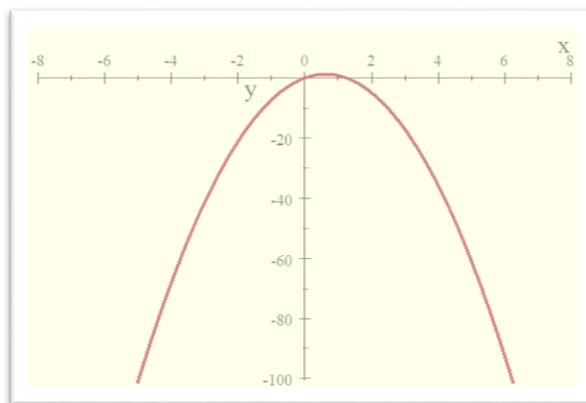
Si  $a > 0$  la curva se abre hacia arriba

### Ejemplos

Cuando jugador de baloncesto salta para encestar, la altura del jugador  $f(t)$  en metros cuadrados desde el piso después de  $t$  segundos está dada por la fórmula:

$$f(t) = -\frac{1}{3}gt^2 + 4t; g \text{ es la constante gravitacional y equivale } 9,8 \frac{m}{s^2}.$$

Realice la gráfica de la función y determine si la curva se abre hacia arriba o hacia abajo



**Figura 5-5:** Función potencia.

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

$$f(t) = -\frac{1}{3}(9,8)t^2 + 4t$$

$$f(t) = -3,234t^2 + 4t$$

$$f(t) = -\frac{1617}{500}t^2 + 4t$$

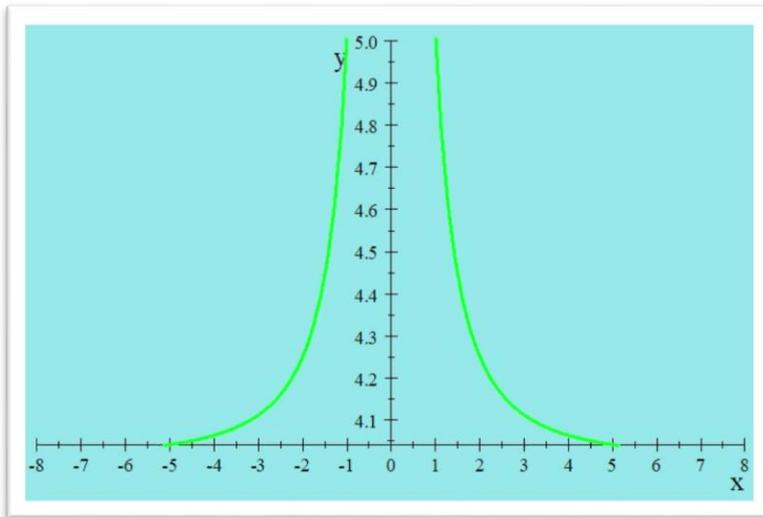
b) Exponente par negativo

La función tiene dos asíntotas que son los ejes  $x$  e  $y$

Si  $a < 0$ , las curvas se irán hacia abajo y estarán en el tercer y cuarto cuadrante

Si  $a > 0$ , las curvas irán hacia arriba y la gráfica estará en el primer y cuarto cuadrante

Grafique la siguiente función  $f(x) = x^{-2} + 4$



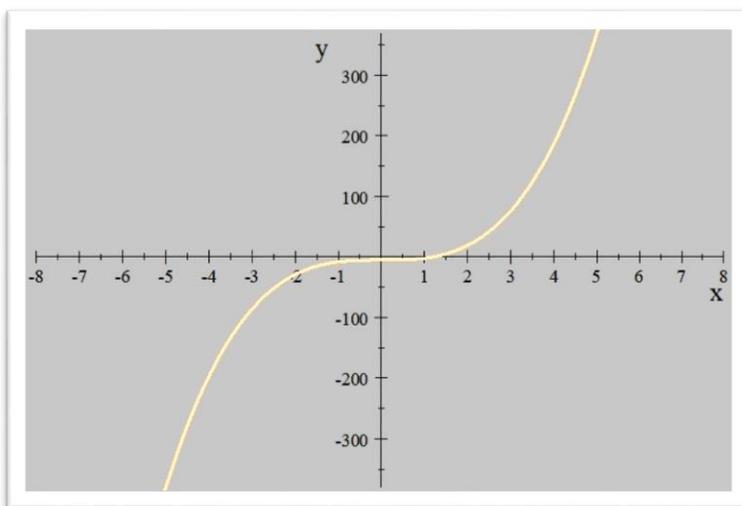
c) Exponente impar positivo

La curva es simétrica con respecto al origen

Si  $a < 0$  la gráfica se ubica en el segundo y cuarto cuadrante, es función decreciente

Si  $a > 0$  la gráfica se ubica en el primer y tercer cuadrante, es función creciente

Grafique la siguiente función:  $f(x) = 3x^3 - 5$



**Figura 6-6:** Función potencia.

Realizado por: Yumisaca, F. 2023.

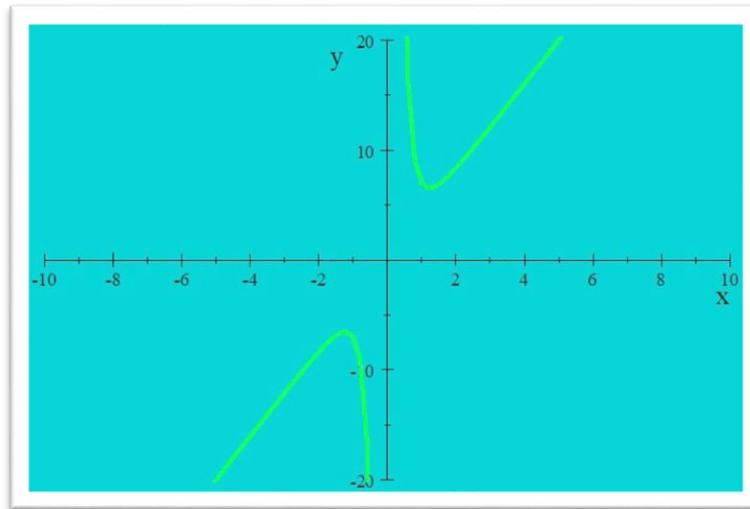
d) Exponente impar negativo

La grafica tiene dos asíntotas que son los ejes  $x$  e  $y$

Si  $a < 0$  la gráfica estará en el segundo y cuarto cuadrante y la función es creciente

Si  $a > 0$  la gráfica estará en el primer y tercer cuadrante, la función es decreciente

Graficar la siguiente función  $f(x) = 3x^{-3} + 4x$



**Figura 7-7:** Función potencia.

**Realizado por:** Yumisaca, F. 2023.

## CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación se logró obtener información valiosa en relación a la utilización de metodología de aula invertida en el aprendizaje de funciones polinómicas con los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Baños”.

- Mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos de evaluación en la etapa de diagnóstico a los grupos de estudio se determinó las causas, dificultades, contexto de conocimientos previos sobre el tema de funciones polinómicas y el manejo de software matemático, permitiendo el desarrollo de la metodología de aula invertida a partir del enfoque constructivista en el proceso de aprendizaje.
- El diseño de la metodología de aula invertida proporcionó los métodos y técnicas didácticas para el estudio de funciones polinómicas con la aplicación del software Scientific Workplace mismo que aportó en el desarrollo de las actividades dentro del aula como: lección escrita, lección oral, talleres individuales y grupales, portafolio estudiantil y examen del quimestre.
- A partir de los objetivos propuestos en esta investigación y su desarrollo se generó ambientes didáctico pedagógicos que motivaron a los estudiantes al autoaprendizaje estimulando sus habilidades cognitivas mediante la implementación de la metodología de aula invertida, de ésta manera el estudiante dejó su rol pasivo convirtiéndose en un protagonista buscando oportunidades de aprendizaje, en tanto que el docente se convirtió en el tutor encargado de crear los recursos didácticos como: videos tutoriales, presentaciones interactivas a través de la plataforma Edpuzzle y Classrron que enfatiza las prácticas con el uso del software Scientific Workplace para lograr aprendizajes en los estudiantes.
- En base a la prueba de hipótesis para dos muestras diferentes sobre los promedios obtenidos en el grupo de control y experimental, se puede concluir que la utilización del software Scientific Workplace, se constituye en una herramienta para el estudiante que facilita el desarrollo gráfico e interpretación de funciones polinómicas, para lograr esta destreza el estudiante debe tener dominio teórico de función polinómica; porque sin estos conocimientos no lograría realizar las actividades prácticas.
- De acuerdo a la valoración estadística de la hipótesis de investigación planteada en el presente trabajo, se concluye que la utilización del software SWP si incide en el aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Baños”. Los promedios obtenidos al aplicar la evaluación post-test fue: grupo de control 6,08 y grupo experimental 7,12 sobre 10, cuyos resultados admiten verificar que el grupo experimental tienen un promedio superior con respecto al grupo de control.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes de matemáticas especialmente de la Unidad Educativa “Baños”, emplear metodología de aula invertida e incluyan herramientas tecnológicas de auge en el proceso de aprendizaje de funciones polinómicas, debido a que investigaciones similares demuestran que esta metodología motiva al autoaprendizaje y estimula el desarrollo de habilidades cognitivas lo que corrobora con los resultados de esta investigación.
- Durante el proceso de aprendizaje deben realizar evaluaciones con la finalidad de identificar las dificultades que tienen los estudiantes y brindar retroalimentación, apoyo oportuno y evitar el rezago estudiantil.
- Priorizar formación en métodos de aprendizaje para innovar en los procesos de aprendizaje de matemáticas y planificar actividades prácticas con el uso del software Scientific workplace, debido a las ventajas que ofrece y los estudiantes pueden manipular la teoría abstracta con a realidad.
- Compartir los resultados de esta investigación y las ventajas de la estrategia metodológica de aula invertida con los docentes del área de matemáticas de la institución a través de talleres, mesas de diálogo y fomentar el trabajo colaborativo.

## GLOSARIO

**Aula Invertida:** es un modelo pedagógico creado por Aaron Sams y Jonathan Bergmann que da la vuelta a las clases tradicionales, facilitando que los estudiantes tengan un rol más activo y utilicen las nuevas tecnologías para adquirir y poner en práctica conocimientos (UNICLA, 2021).

**Función lineal:** se conoce como una función polinómica en primer grado que se representa de la siguiente forma:

$$f(x) = mx + b$$

Si analizamos la expresión, vemos como al tener el valor de “ $x$ ”, lo primero que debe hacerse es multiplicarlo por “ $m$ ” y el producto sumarlo a “ $b$ ”. Por lo tanto, el resultado de toda esta operación será el valor de  $f$  de “ $x$ ” ( $f(x)$ ).

Son muy útiles para calcular los fenómenos cotidianos. Esta función puede calcular el costo de servicios básicos como el agua, la luz y el gas. (EUROINNOVA, 2022).

**Funciones polinómicas:** Las funciones polinómicas son aplicaciones entre conjuntos numéricos que responden a una forma polinómica. Estas funciones, que son continuas y derivables, son una de las familias más frecuentes en la representación de fenómenos naturales y se encuentran ampliamente utilizadas en los desarrollos algebraicos (Hiru.eus, 2021).

**Función potencia:** Una función de potencia es una función que se puede representar en la forma  $f(x) = kx^p$  donde  $k$  y  $p$  son números reales, y  $k$  se conoce como el coeficiente.

**Software educativo:** es un programa cuyo objetivo es complementar la enseñanza de los estudiantes. Además, intenta facilitar la educación administrando material educativo, fechas, notas académicas e incluso comunicación (Llamas, 2020).

**Scientific workplace:** es un procesador de texto que crea documentos técnicos complejos sin necesidad de editores de ecuaciones o editores de códigos especiales. (ICIDAC, 2023).

## BIBLIOGRAFÍA

**AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION.** Estándares para pruebas educativas y psicológicas. [En línea]. 2018. [Consulta: 2023-05-12]. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/j.ctvr43hg2.1>.

**ANDRADE, Ender & CHACÓN, Edixón.** *Implicaciones teóricas y procedimentales de la clase invertida.* *Dialnet.* 2018, págs. 251-267. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6742360>

**ARÉVALO, Mayra; et al.** ICT Competencies of Mathematics Teachers' within the Framework of the TPACK Model: Assessment from the Students' Perspective. [En línea] *Universidad Sergio Arboleda.* 2019, Vol. 19, 36, págs. 115 - 132. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1002/100264122009/>

**ARTEAGA, Eloy; et al.** El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado.* [En línea] 2019, Vol. 15, 70, págs. 102 - 108. [Consulta: 2023-08-15]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500102](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102)

**AUSUBEL, David.** Teoría del aprendizaje significativo. 1983, págs. 1 - 10. [En línea] Disponible en: [https://www.academia.edu/download/36648472/Aprendizaje\\_significativo.pdf](https://www.academia.edu/download/36648472/Aprendizaje_significativo.pdf)

**BAQUE, Gabriela & PORTILLA, Gladys.** El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Polo del conocimiento.* [En línea] Mayo de 2021, Vol. 6, 5, págs. 75-86. Disponible en: [10.23857/pc.v6i5.2632](https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632)

**BARRENO, Norma Del Pilar.** Desarrollo de aplicaciones informáticas con software libre matemático y su incidencia en el aprendizaje del Cálculo Diferencial en el I semestre de la ESPE-L. [En línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2015. [Consulta: 2023-09-21]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/4510>

**BASANTES, Jessica & VALENCIA, Edison.** Aula invertida como estrategia de aprendizaje en la materia de Historia en segundo de bachillerato. Ecuador: Ambato [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. [En línea] *Pontificia Universidad Católica del Ecuador.* 2022. [Consulta: 2023-10-17]. Disponible en: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3461>

**BENÍTEZ, Belem.** El Constructivismo Constructivism. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3.* 2023, [En línea] Vol. 10, 19, págs. 65 - 66. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>

**BERGMANN, Jonathan & SAMS, Aaron.** Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *Flip your classroom.* [En línea] 2012. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=->

YOZCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=bergmann,+J.%3B+Sams,+A.+(2012).+flip+your+classroom:+Reach+every+student+in+every+class+every+day.+Eugene,+oR:+International+Society+for+Technology+in+Education.+boev%C3%A9,&ots

**BERNATE, Jayson & FONSECA, Ingrid.** Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación del siglo XXI: [En línea] Revisión bibliométrica. *Universidad de Zulia* . 2023, Vol. 29, págs. 227 - 242. [Consulta: 2023-11-22]. Disponible en: 10.31876/rcs.v29i1.39748

**BESALÚ, Mirela & VILLALONGA, Joana.** Funciones polinómicas. [En línea] *Universitat Oberta de Catalunya*. 2021. Disponible en: [http://cimamet.uoc.edu/cursMates0/IniciacionMatematicas/pdf/PID\\_00273988.pdf](http://cimamet.uoc.edu/cursMates0/IniciacionMatematicas/pdf/PID_00273988.pdf)

**CALDUCH, Rafael.** *Métodos y Técnicas de Investigación en Relaciones Internacionales- Curso de doctorado*. [En línea] 2012. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-55163/2Metodos.pdf>

**CASTILLO, Santiago & CABRERIZO, Jesús.** *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. [En línea] s.l. : Pearson, 2010. Disponible en: [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/Doctorado/L\\_evaluac3b3n\\_educativa\\_de\\_aprendizajes\\_y\\_competencias.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/Doctorado/L_evaluac3b3n_educativa_de_aprendizajes_y_competencias.pdf)

**CEVIKBAS, Mustafa & KAISER, Gabriele.** Student Engagement in a Flipped Secondary Mathematics Classroom. [En línea] *International Journal of Science and Mathematics Education*. 2022. Disponible en: [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/Doctorado/L\\_evaluac3b3n\\_educativa\\_de\\_aprendizajes\\_y\\_competencias.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/Doctorado/L_evaluac3b3n_educativa_de_aprendizajes_y_competencias.pdf)

**CHADWICK, Clifton B.** La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista. [En línea] *Redalyc*. 2001, Vol. XXXI, 4.

**CHIPANTIZA, Jorge Ramiro.** *Aplicación del aula invertida para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del noveno año de EGB de Pelileo*. [En línea] Universidad Técnica de Ambato: s.n., 2021. [Consulta: 2023-12-02]. Disponible en: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3224>

**CID, Ana; et al** La clase invertida en la formación inicial del profesorado. *Dialnet*. [En línea] 2018. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6537323>

**DAMIAN, Deysi; et al.** *Metodología de Enseñanza del Idioma Inglés en la Educación Superior*. [ed.] La caracola. Riobamba : s.n., 2022. pág. 158. 978-9942-42-497-6. Disponible en: <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2023-01-18-143331-L2022-039.pdf>

**DONGO, Adrián .** La teoría del aprendizaje de Piaget y sus consecuencias para la praxis educativa. *Dialnet*. [En línea] 2008, Vol. 11, 1, pág. 15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2747352.pdf>

**ESCOBAR, Jasmine & CUERVO, Ángela.** Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Researchgate*. [En línea] 2008, Vol. 6, 1, págs. 27-36. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/302438451\\_Validez\\_de\\_contenido\\_y\\_juicio\\_de\\_expertos\\_Una\\_aproximacion\\_a\\_su\\_utilizacion](https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion)

**FERNÁNDEZ, Carolina; et al.** Utilización de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de las matemáticas, centradas en el espacio innovador de una hiperaula. [En línea] *Universidad Complutense de Madrid*. 2020. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/63505/>

**FLORES, Víctor.** Aprendizaje significativo con estrategia de enseñanza activa para un curso de proyecto software. Una experiencia en el norte de Chile. *Scopus*. [En línea] 2021, Vol. 29, 1, págs. 120 - 128. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/63505/>

**FLORES, Carlos; et al.** Uso de herramientas de la Web 2.0 en la metodología aula invertida: una opción para clases a distancia en tiempos de COVID-19. *Revista médica de Chile*. [En línea] 2021, pág. 8. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872021000700989](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872021000700989)

**FLÓREZ, Rafael.** *Pedagogía del conocimiento*. [En línea] Bogotá : Mac Graw Hill, 1997. Disponible en: [https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_9/recursos/general/12022015/pedagogia\\_del\\_conocimiento.pdf](https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_9/recursos/general/12022015/pedagogia_del_conocimiento.pdf)

**FREIRE, Paulo.** Pedagogía del oprimido. [En línea] [aut. libro] Paulo Freire. *Pedagogía del oprimido*. Montevideo : Tierra Nueva, 1970. Disponible en: <https://www.servicioskoinonia.org/biblioteca/general/FreirePedagogiadelOprimido.pdf>

**GAMBA, Andrés.** Estructuralismo y constructivismo. *Universidad San Marcos*. [En línea] 2020, pág. 31. [Consulta: 2023-10-14]. Disponible en: <http://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/handle/11506/1371>

**GOMÉZ, Carmen & COLL, César.** De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo. *DocPlayer*. [En línea] 1994, pág. 5. Disponible en: <https://docplayer.es/209156227-De-que-hablamos-cuando-hablamos-de-constructivismo-carmen-gomez-granell-cesar-coll-salvador.html>

**GONZÁLES, Ramón.** Concepciones y enfoques de aprendizaje. *Revista de la Psicodidáctica*. [En línea] 2020, págs. 1136-1034. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17517797002>

**GUERRERO, Christian & NOROÑA, Joaquin.** La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de la matemática. [En línea] *Universidad de Guayaquil*. 2018, págs. 1 - 12. [Consulta: 2023-07-11]. Disponible en: [https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/Comision\\_7/la\\_aplicacion\\_del\\_aula\\_invertida\\_como\\_propuesta.pdf](https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/Comision_7/la_aplicacion_del_aula_invertida_como_propuesta.pdf)

- HERNÁNDEZ, Roberto & MENDOZA, Christian.** *Ampliación y fundamentación de los métodos mixtos. Fundamentos de metodología de la investigación.* [En línea] 2008. Vol. 376. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- HERVÁS, M.; et al.** E-aprendizaje-servicio. Propuesta de videoteca para la innovación educativa. *Scopus.* [En línea] 2022, Vol. 11, pág. 17. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85143046591&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=45dbcb82d71ae0de0e822439489b5896&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28innovaci%C3%B3n+educativa%29&sl=35&sessionSearchId=45dbcb82d71ae0de0e822439489b5896#met>
- LEDESEMA, Yolanda & CÓBOS, Ángel.** Factores motivacionales y el rendimiento académico en la modalidad híbrida motivación para un aprendizaje significativo. *Human Review.* [En línea] 2023, pág. 11. Disponible en: [10.37467/revhuman.v18.4884](https://doi.org/10.37467/revhuman.v18.4884)
- MARÍN, Marco; et al.** Estrategias de aula invertida, una opción ante el COVID-19. [En línea] *Universidad Autónoma Metropolitana.* 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.24275/uama.401.9174>
- MARTINEZ DE LA ROSA , Félix.** *Matemática y economía con Scientific Workplace .* [En línea] s.l. : Servicio Publicaciones UCA, 2010. Disponible en:
- MARTÍNEZ, Manuel & MARCH, Trina.** Caracterización de la validez y confiabilidad en el constructo metodológico de la investigación social. *Dialnet.* [En línea] 2015, 20. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6844563>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN.** *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil.* [En línea] 2016.
- MINISTERIO DE EDUCACION, .** Educación General Básica Subnivel Superior Matemáticas 10 mo EGB. [En línea] *Ministerio de Educacion.* 2021. [Consulta: 2023-06-11]. Disponible en: [https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/textos/10\\_EGB\\_Mweb.pdf](https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/textos/10_EGB_Mweb.pdf)
- MINTE, Andrea; et al.** Aprender matemática: dificultades desde la perspectiva de los estudiantes de Educación Básica y Media. *Revista Espacios.* [En línea] 2020, Vol. 41, 9, pág. 30. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n09/a20v41n09p30.pdf>
- MORINIGO, Carlino & FENNER, Ismael.** Teorías de aprendizaje. *Minerva.* [En línea] 2019, Vol. 9, 2, págs. 1 - 36. Disponible en: <http://www.minerva.edu.py/archivo/13/9/TEOR%C3%8DAS%20DEL%20APRENDIZAJE%20ODR%20CARLINO,%20DR%20ISMAEL%20.pdf>
- NACIONES UNIDAS.** Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. *Naciones Unidas.* [En línea] 2018. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)

- NAVEIRA, Walter & GONZÁLEZ, Walfredo.** Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Scielo*. [En línea] 2021, Vol. 17, 78, págs. 266 - 275. [Consulta: 2023-05-09]. Disponible en: [https://www.testingstandards.net/uploads/7/6/6/4/76643089/9780935302745\\_web.pdf](https://www.testingstandards.net/uploads/7/6/6/4/76643089/9780935302745_web.pdf)
- NÚÑEZ, José & RODRÍGUEZ, Jaime.** Aula invertida con uso de recursos tecnológicos: sus efectos sobre el aprendizaje y la actitud hacia las matemáticas en una muestra de estudiantes de honduras. *Revista Internacional de estudios en educación*. [En línea] 2020, Vol. 20, 1, págs. 42 - 56. Disponible en: 10.37354/riee.2020.200
- ORMROD, Jeanne.** *Aprendizaje humano*. Madrid : Pearson Educación, [En línea] 2005. Vol. 4. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45066834/Aprendizaje-Humano-libre.pdf?1461586548=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAprendizaje\\_Humano.pdf&Expires=1679229801&Signature=VNoK7o3OpoIE6idUrOxQNfbF3KdmLh~FWUM-LLcxtnvefocIfy6xj5e6ThH-rvUtt](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45066834/Aprendizaje-Humano-libre.pdf?1461586548=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAprendizaje_Humano.pdf&Expires=1679229801&Signature=VNoK7o3OpoIE6idUrOxQNfbF3KdmLh~FWUM-LLcxtnvefocIfy6xj5e6ThH-rvUtt)
- ORTIZ, Alexander.** Modelos educativos y tendencias pedagógicas: La pedagogía del amor. *Revista Redipe*. [En línea] 2021, Vol. 10, 3. Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1221>
- PALAU, Ramon & FORNONS, Vicent.** Flipped Learning and its learning times distribution: Disponible en: An experience in secondary education. *Revista de Medios y Educación*. [En línea] 2022, 64, pág. 35. Disponible en: 10.12795/pixelbit.92948
- PAÑI, Tania & TACURI, Tania.** Aprendizaje de la Matemática mediante la aplicación del Aula Invertida. [En línea] *Universidad Nacional de Educación*. 2019. [Consulta: 2023-05-04]. Disponible en: <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1121/1/Titulaci%C3%B3n%20-%20AULA%20INVERTIDA%20-%20Pa%C3%B1i%20y%20Tacuri.pdf>
- PARRA, Sergio.** Resultados Educativos en el Ecuador. *Universidad San Francisco de Quito*. [En línea] 2020, Vol. 6, pág. 16. [Consulta: 2023-07-21]. Disponible en: <https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-09/koyuntura-2020-094.pdf>
- PRENSKY, Marc.** Nativos e Inmigrantes Digitales. *Unidad educativa SEK*. [En línea] 2010, pág. 23. Disponible en: [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- REYERO, Marta.** La educación constructivista en la era digital. *Tecnología, ciencia y educación*. [En línea] 2019, 12, págs. 11 - 127. [Consulta: 2023-12-08]. Disponible en: <https://doi.org/10.51302/tce.2019.244>
- ROBLES, Carlos & ZAMBRANO, Lubis.** Prácticas académicas basadas en las nuevas tecnologías para el desarrollo de ambientes. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*. [En línea] 2020, Vol. 5, 2, pág. 13. [Consulta: 2023-06-06]. Disponible en: <https://zenodo.org/record/6808567#.ZCNmqHbMI2w>

- RODRÍGUEZ, María & ACURIO, Santiago.** Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un enfoque teórico. *Scielo*. [En línea] 2021, Vol. 8, 2, págs. 49 - 64. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5386269>
- RODRIGUÉZ, Milagros & MOSQUEDA, Katerina.** Aportes de la pedagogía de Paulo Freire en la enseñanza de la matemática: hacia una pedagogía liberadora de la matemática. [En línea] 2015, Vol. 9, 1, págs. 82 - 95. [Consulta: 2023-09-25]. Disponible en: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rcuisrael/v8n2/2631-2786-rcuisrael-8-02-00049.pdf>
- SALAS, Ricard.** Students' perceptions of the use of the flipped classroom during the educational process of linear functions (Percepciones de los estudiantes sobre el uso del aula invertida durante el proceso educativo de las funciones lineales). *Taylor & Francis Online*. [En línea] 2021, Vol. 33. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/11356405.2021.1949109>
- STRELAN, P.; et al.** The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*. 2020. [Consulta: 2023-07-03]. Disponible en: [10.1016/j.edurev.2020.100314](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314)
- TABIEH, Ahmad & HAMZEH, Mohammad.** The Impact of Blended-Flipped Learning on Mathematical Creative Thinking Skills. *The Journal of Educators Online*. [En línea] 2022. [Consulta: 2023-09-04]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/363818482\\_THE\\_IMPACT\\_OF\\_BLENDED-FLIPPED\\_LEARNING\\_ON\\_MATHEMATICAL\\_CREATIVE\\_THINKING\\_SKILLS](https://www.researchgate.net/publication/363818482_THE_IMPACT_OF_BLENDED-FLIPPED_LEARNING_ON_MATHEMATICAL_CREATIVE_THINKING_SKILLS)
- UNESCO.** Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. [En línea] UNESCO. 2019. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367436>
- URQUIZO, Angel Serafín.** *Matemática fundamental*. [En línea] 2004. [Consulta: 2023-11-02]. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789978413005/matematica-fundamental/>
- VALERO, Vidnay.** Enseñar a enseñar matemáticas: concepciones, creencias y verdades. *Revista Latinoamericana Ogmios*. [En línea] 2022, Vol. 2, 3, págs. 7 - 16. [Consulta: 2023-05-17]. Disponible en: <https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i3.020>
- VARGAS, Vanessa.** Geogebra como estrategia didáctica para el desarrollo del rendimiento académico en el aprendizaje de funciones reales de los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos”. [En línea] *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. 2022. [Consulta: 2023-09-14]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/16234>
- VILLACÍS, Diana.** Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales con estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa “Manuel de Jesús Calle” del cantón Quevedo. Periodo 2021-2022. [En línea] *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. [Consulta: 2023-09-12]. Disponible en: 2022. <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/17147>.

**ZENTENO, Flaviano Armando.** Tratamiento de las medidas de dispersión por medio del software geogebra. *SciELO - Scientific Electronic Library Online*. [En línea] 2020. [Consulta: 2023-10-23]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000100244&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100244&lng=es&tlng=pt).

**Total 62 referencias bibliográficas**

ANEXOS

ANEXO A: PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICO

	<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b> AÑO LECTIVO 2022-2023				Ministerio de Educación	
	<b>PLANIFICACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS:</b>						
<b>AREA:</b>	Matemática	<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>DOCENTE:</b>	Franklin Yumisaca M	
<b>GRADO/CURSO:</b>	Decimo		<b>NIVEL EDUCATIVO:</b>	Básica superior		
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>						
<b>TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:</b>	Funciones polinómicas		<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>	5		
<b>FECHA INICIO:</b>	10/5/2023		<b>FECHA FIN:</b>	9/06/2023		
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto. O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.					
<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>ACTIVIDADES EVALUATIVAS</b>		
				<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	

<p>M.4.1.44. Definir y reconocer funciones de manera algebraica y de manera gráfica, con diagramas de venn, determinando su dominio y recorrido en Z.</p> <p>M.4.1.47. Definir y reconocer funciones lineales en Z, con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica, con o sin el uso de la tecnología.</p> <p>M.4.1.48. Reconocer funciones crecientes y decrecientes a partir de su representación gráfica o tabla de valores.</p> <p>M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.</p> <p>M.4.1.52. Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas.</p> <p>M.4.1.57. Definir y reconocer una función cuadrática de</p>	<p>I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.) I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (I.4., J.2.)</p>	<p><b>Etapas de anticipación.</b></p> <p><b>En casa</b>  Revisar los contenidos digitales en la plataforma edpuzzle  Responder a las preguntas planteadas en los videos tutoriales.  Leer los documentos compartidos en la plataforma classroom.</p> <p><b>Desarrollo del contenido</b>  Organizar un dialogo sobre los inconvenientes que surgieron al ingresar en la plataforma y dar solución a los problemas generados.  Crear un espacio para compartir sobre lo que aprendieron realizar mapas mentales y organizadores gráficos para reforzar conocimientos de los temas:  Relación binaria  Producto cartesiano  Función polinómica, variable independiente y variable dependiente  Función lineal  Pendiente de una recta  Función creciente, decreciente y constante.  Función cuadrática.</p> <p><b>Aplicación de destreza</b></p>	<p>Cuaderno de trabajo</p> <p>-Texto del ministerio de educación</p> <p>Juego geométrico</p> <p>Pizarrón</p> <p>Marcadores</p> <p>Lápices de colores</p> <p>Computadora</p> <p>Dispositivos móviles</p>	<p>- Observación</p> <p>- Desempeño del estudiante</p> <p>-Interrogatorio</p>	<p>- Cuaderno de los estudiantes.</p> <p>-Organizadores gráficos.</p> <p>Evaluaciones escritas.</p>
---	---	---	---	---	---

<p>manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos y paridad.</p>		<p>Aclarar dudas y retroalimentar sobre temas tratados y realizar la autoevaluación. Desarrollar actividades planteadas de cada tema, y resolver los ejercicios del texto del ministerio de educación</p>			
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>	
<b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.		<b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos		<b>NOMBRE:</b> Ing. Edison Guamán	

ANEXO B: PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 1

	<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b> AÑO LECTIVO 2022-2023				Ministerio de Educación	
	<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS:</b>						
<b>AREA:</b>	Matemática	<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>DOCENTE:</b>	Franklin Yumisaca M	
<b>GRADO/CURSO:</b>	Décimo		<b>NIVEL EDUCATIVO:</b>	Básica superior		
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>						
<b>TEMA 1.</b>		Producto cartesiano y Relación binaria		<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>		5 periodos de 45 min
<b>FECHA INICIO:</b>		10/5/2023		<b>FECHA FIN:</b>		12/05/2023
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.					
<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>		<b>RECURSOS</b>		<b>EVALUACIÓN</b>	
				<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	
M.4.1.44. Definir y reconocer funciones de manera algebraica y de manera gráfica, con diagramas de venn, determinando su dominio y recorrido en Z.	<b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos del Classroom y videos tutoriales de Edpuzzle “Producto cartesiano y relaciones” a través del enlace.		Texto Matemática 10 EGB MINEDUC.  Internet y videos Enlace de la plataforma classroom.	I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de	Participa de forma activa en el conversatorio preliminar 2. Comenta la lectura del texto	

	<p>Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten conocimientos previos sobre el tema de estudio</p> <p><b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b></p> <p>Realizar un organizador gráfico con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual.</p> <p>Planteamiento y resolución de ejercicios de producto cartesiano y relación binaria fomentando análisis crítico, razonamiento lógico.</p> <p>Representación del producto cartesiano mediante diagrama sagital y en plano cartesiano.</p> <p>Representación de pares ordenados en el plano cartesiano</p> <p><b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b></p> <p>Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los ejercicios resueltos.</p> <p>Resolver ejercicios del texto de décimo año de EGB del Ministerio de Educación</p>	<p><a href="https://classroom.google.com/c/NTQyNTkyMzU4Mjk5/a/NTQyODA5Nzc3NDE5/details">https://classroom.google.com/c/NTQyNTkyMzU4Mjk5/a/NTQyODA5Nzc3NDE5/details</a></p> <p>Enlace de la plataforma Edpuzzle.</p> <p><a href="https://edpuzzle.com/assignments/645a8599d761b743001e26a7/students">https://edpuzzle.com/assignments/645a8599d761b743001e26a7/students</a></p>	<p>valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)</p> <p>-</p>	<p>respetando opiniones de los compañeros 3. Destaca ideas principales para la elaboración de un resumen general</p>
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>
<b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.		<b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos		<b>NOMBRE:</b> Ing. Edison Guamán

ANEXO C: PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 2

		<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b> AÑO LECTIVO 2022-2023			Ministerio de Educación	
		<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS:</b>						
<b>AREA:</b>	Matemática	<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>DOCENTE:</b>	Franklin Yumisaca M	
<b>GRADO/CURSO:</b>	Decimo		<b>NIVEL EDUCATIVO:</b>	Básica superior		
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>						
<b>TEMA 2.</b>	Función polinómica, variable independiente y variable dependiente			<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>	5 periodos de 45 min	
<b>FECHA INICIO:</b>	17/5/2023			<b>FECHA FIN:</b>	19/05/2023	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.					
<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>			
			<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>		
M.4.1.47. Definir y reconocer funciones lineales en Z, con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación	<b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos del Classroom y videos tutoriales de Edpuzzle “Función polinómica y su clasificación” a través del enlace.	Texto Matemática 10 EGB MINEDUC.  Internet y videos  Enlace de la plataforma Edpuzzle.	I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación	Participa de forma activa en el conversatorio preliminar 2. Comenta la		

gráfica, con o sin el uso de la tecnología	<p>Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten conocimientos previos sobre el tema de estudio</p> <p><b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b></p> <p>Realizar un organizador gráfico con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual.</p> <p>Reconocer la expresión polinómica.</p> <p>Determinar tabla de valores de la función</p> <p>Graficar la función diagrama cartesiano</p> <p>Evaluación de una función</p> <p>Expresar modelos matemáticos como una función fomentando análisis crítico, razonamiento lógico.</p> <p><b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b></p> <p>Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los ejercicios resueltos.</p> <p>Resolver ejercicios del texto de décimo año de EGB del Ministerio de Educación</p>	<p><a href="https://edpuzzle.com/assignments/646ebfd7cd11a14302026b1f/students">https://edpuzzle.com/assignments/646ebfd7cd11a14302026b1f/students</a></p>	<p>algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)</p> <p>-</p>	<p>lectura del texto respetando opiniones de los compañeros 3. Destaca ideas principales para la elaboración de un resumen general</p>
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>
<b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.		<b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos		<b>NOMBRE:</b> Ing. Edison Guamán

ANEXO D: PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 3

		<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b> AÑO LECTIVO 2022-2023			Ministerio de Educación	
		<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS:</b>						
<b>AREA:</b>	Matemática	<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>DOCENTE:</b>	Franklin Yumisaca M	
<b>GRADO/CURSO:</b>	Decimo		<b>NIVEL EDUCATIVO:</b>	Básica superior		
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>						
<b>TEMA 3</b>		Manejo de software Scientific workplace		<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>	5 periodos de 45 min	
<b>FECHA INICIO:</b>		24/5/2023		<b>FECHA FIN:</b>	26/05/2023	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.					
<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>			
			<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>		
M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.	<b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos y videos tutoriales de Edpuzzle a través del enlace.  Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten conocimientos previos sobre el tema de estudio	Texto Matemática 10 EGB MINEDUC.  Internet y videos  Enlace de la plataforma Edpuzzle.	I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de	Participa de forma activa en el conversatorio preliminar 2. Comenta la lectura del texto		

	<p><b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b>  Realizar un organizador gráfico con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual.  Reconocer los iconos para ejecutar el software SWP  Ingresar polinomios en el software  Graficar y reconocer diferentes funciones en el software SWP</p> <p><b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b>  Asistir al laboratorio de computación y realizar prácticas en el software  Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los trabajos en el laboratorio.</p>	<p><a href="https://edpuzzle.com/assignments/64545e439b07d34301f74ecf/students">https://edpuzzle.com/assignments/64545e439b07d34301f74ecf/students</a></p>	<p>valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)</p> <p>-</p>	<p>respetando opiniones de los compañeros 3.  Destaca ideas principales para la elaboración de un resumen general</p>
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>
<b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.		<b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos		<b>NOMBRE:</b> Ing. Edison Guamán

ANEXO E: PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 4

		<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b> AÑO LECTIVO 2022-2023 <b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>			Ministerio de Educación	
DATOS INFORMATIVOS:						
AREA:	Matemática	ASIGNATURA:	Matemática	DOCENTE:	Franklin Yumisaca M	
GRADO/CURSO:	Decimo		NIVEL EDUCATIVO:	Básica superior		
DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR						
TEMA 4		Función constante y lineal		PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:		5 periodos de 45 min
FECHA INICIO:		31/05/2023		FECHA FIN:		02/06/2023
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN			
			INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD		INSTRUMENTOS	
M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.	<b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos y videos tutoriales de Edpuzzle “Función lineal” a través del enlace.	Texto Matemática 10 EGB MINEDUC.  Internet y videos  Enlace de la plataforma Edpuzzle.	I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de	Participa de forma activa en el conversatorio preliminar 2. Comenta la lectura del texto		

<p>M.4.1.52. Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas.</p>	<p>Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten conocimientos previos sobre el tema de estudio.</p> <p><b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b>  Realizar un organizador gráfico interactivo con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual.  Establecer diferencia entre función constante y lineal  Deducir la ecuación que permite calcular la pendiente de una recta  Interpretar la pendiente de la recta  Graficar función constante y lineal en el software SWP</p> <p><b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b>  Asistir al laboratorio de computación y realizar prácticas con el software SWP  Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los trabajos en el laboratorio.</p>	<p><a href="https://edpuzzle.com/assignments/647e82dbf55b5d433f93bbba/students">https://edpuzzle.com/assignments/647e82dbf55b5d433f93bbba/students</a></p>	<p>valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)</p> <p>-</p>	<p>respetando opiniones de los compañeros 3. Destaca ideas principales para la elaboración de un resumen general</p>
<p><b>ELABORADO POR:</b></p>		<p><b>REVISADO POR:</b></p>		<p><b>APROBADO POR:</b></p>
<p><b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.</p>		<p><b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos</p>		<p><b>NOMBRE:</b> Ing. Edison Guamán</p>

ANEXO F: PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 5

	<b>UNIDAD EDUCATIVA BAÑOS</b> AÑO LECTIVO 2022-2023				Ministerio de Educación
	<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>AREA:</b>	Matemática	<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>DOCENTE:</b>	Franklin Yumisaca M
<b>GRADO/CURSO:</b>	Decimo	<b>NIVEL EDUCATIVO:</b>	Básica superior		
<b>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DISCIPLINAR</b>					
<b>TEMA 5</b>	Función cuadrática y Función cubica		<b>PERIODOS CLASE DE DURACIÓN:</b>	5 periodos de 45 min	
<b>FECHA INICIO:</b>	07/06/2023		<b>FECHA FIN:</b>	09/06/2023	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.				
<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>		<b>EVALUACIÓN</b>	
				<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
M.4.1.57. Definir y reconocer una función cuadrática de manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía,	<b>ETAPA DE ANTICIPACIÓN</b> En casa: Revisar los contenidos teóricos y videos tutoriales de Edpuzzle “Función” a través del enlace.	Texto Matemática 10 EGB MINEDUC.  Internet y videos  Enlace de la plataforma Edpuzzle.		I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de	Participa de forma activa en el conversatorio preliminar 2. Comenta la lectura del texto

<p>máximos, mínimos y paridad</p>	<p>Organizar un diálogo con los estudiantes y presenten conocimientos previos sobre el tema de estudio.</p> <p><b>DESARROLLO DEL CONTENIDO</b></p> <p>Realizar un organizador gráfico interactivo con las ideas y argumentos alcanzados por los estudiantes de la información de la plataforma virtual.</p> <p>Reconocer expresiones polinómicas que representa a función cuadrática.</p> <p>Analizar el exponente cuando es un número entero y sus casos:</p> <p>Exponente par positivo  Exponente par negativo  Exponente impar positivo  Exponente impar negativo</p> <p>Funciones crecientes y decrecientes</p> <p>Graficar función cuadrática y los diferentes casos.</p> <p><b>APLICACIÓN DE DESTREZA</b></p> <p>Asistir al laboratorio de computación y realizar prácticas con el software SWP</p> <p>Aclarar las dudas generadas y retroalimentar la clase con la autoevaluación de los trabajos en el laboratorio.</p>	<p><a href="https://edpuzzle.com/assignments/646ebfd7cd11a14302026b1f/students">https://edpuzzle.com/assignments/646ebfd7cd11a14302026b1f/students</a></p>	<p>valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)</p> <p>-</p>	<p>respetando opiniones de los compañeros 3. Destaca ideas principales para la elaboración de un resumen general</p>
<p><b>ELABORADO POR:</b></p>		<p><b>REVISADO POR:</b></p>		<p><b>APROBADO POR:</b></p>
<p><b>DOCENTE:</b> Franklin Yumisaca M.</p>		<p><b>NOMBRE:</b> Lic. Rosa Ramos</p>		<p><b>NOMBRE:</b> Ing. Edison Guamán</p>

## ANEXO G: RÚBRICA DE VALIDACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRE-TEST DE UN EXPERTO

VALIDACIÓN POR EXPERTOS DE LA EVALUACIÓN PRE-TEST DE FUNCIONES POLINÓMICAS																									
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN																									
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnosticar el rendimiento académico y didáctico que actualmente se utiliza en clases, la metodología y los recursos que utilizan en la enseñanza de las funciones polinómicas.</li> <li>Diseñar la metodología de aula invertida con el recurso tecnológico Scientific workplace en la resolución de problemas de funciones polinómicas.</li> <li>Implementar la metodología de aula invertida en los estudiantes de décimo año</li> <li>Validar la metodología de aula invertida en la enseñanza de funciones polinómicas mediante la utilización de software Scientific Workplace</li> <li>Verificar el aprendizaje de los estudiantes a través de los métodos y técnicas didácticas propias de la metodología de aula invertida e implementadas en el trabajo de investigación.</li> </ul>																									
<b>Datos informativos:</b>	<b>Especialista:</b>																								
	<b>Especialista:</b>																								
	<b>Título académico</b>																								
	<b>Años de experiencia (docencia)</b>																								
Ítem	CRITERIOS A EVALUAR																				OBSERVACIONES				
	ADECUACION										PERTINENCIA														
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado para el estudiante						Opciones de respuesta adecuadas						Opciones de respuesta en orden lógico						Pertinencia al logro de los objetivos específicos						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
ASPECTOS GENERALES															SI		NO								
Las preguntas son claras y precisas para responder sin dificultad.																									
El número de preguntas es suficiente																									
Las preguntas tienen orden y secuencia																									
EVALUACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO																									
Validez del contenido del instrumento de evaluación															Excelente	Buena	Regular	Deficiente							





VALIDACIÓN POR EXPERTOS DE LA EVALUACIÓN PRE-TEST DE FUNCIONES POLINÓMICAS

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

- Diagnosticar el rendimiento académico y didáctico que actualmente se utiliza en clases, la metodología y los recursos que utilizan en la enseñanza de las funciones polinómicas.
- Diseñar la metodología de aula invertida con el recurso tecnológico Scientific workplace en la resolución de problemas de funciones polinómicas.
- Implementar la metodología de aula invertida en los estudiantes de décimo año
- Validar la metodología de aula invertida en la enseñanza de funciones polinómicas mediante la utilización de software Scientific Workplace
- Verificar el aprendizaje de los estudiantes a través de los métodos y técnicas didácticas propias de la metodología de aula invertida e implementadas en el trabajo de investigación.

Datos informativos:	FECHA:	04 / JUNIO / 2023																				
	NOMBRE:	MAYRA ISAMAR SALAZAR FERRER																				
	Título académico:	MAESTRÍA EN INGENIERÍA MECÁNICA																				
	Años de experiencia (docencia):	4 AÑOS																				
Item	CRITERIOS A EVALUAR															OBSERVACIONES						
	ADECUADO					PERTINENCIA																
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado para el estudiante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico						Pertinencia al logro de los objetivos específicos					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1. Marque con un visto $\checkmark$ en el espacio que corresponda según la respuesta correcta.																						
a. ¿Qué es producto cartesiano?					X					X					X						X	
<p>Es una relación o correspondencia de los elementos de A y B en la que cada elemento del conjunto A le corresponde con uno y un solo elemento del conjunto B</p> <p>El producto cartesiano es una operación de A por B y se denota A x B el conjunto de pares ordenados (a, b) donde a pertenece al conjunto A, y pertenece al conjunto B</p> <p>El producto cartesiano es una operación de A por B y se denota A - B el conjunto de pares ordenados (a, b) donde a pertenece al conjunto B, y pertenece al conjunto A</p> <p>Es una correspondencia de los elementos de A y B en la que cada elemento del conjunto A le corresponde con varios elementos del conjunto B</p>					X					X					X						X	
2. Escriba verdadero (V) o falso (F) en los siguientes enunciados, según sea el caso.																						
Una función se puede representar mediante diagrama sagital, tabla de valores y en el plano cartesiano ( )																						
La función polinómica es toda función que tiene por expresión algebraica un polinomio ( )					X					X					X							X
El polinomio de grado 1 corresponde a la función lineal ( )																						
La variable independiente. Está representada con la letra y, se le asigna cualquier valor ( )																						

3. Complete las siguientes definiciones.																															
a. ¿La pendiente de una recta es?					X					X					X						X										
b. ¿Qué es un conjunto?																															
4. Determine la pendiente de la recta a partir de los puntos dados																															
					X					X					X						X										
5. Encuentre la pendiente de las siguientes rectas.																															
Recuerde que en la ecuación $y = ax + b$ o $y = mx + b$ , el coeficiente de x es la pendiente de la recta																															
<table border="1"> <tr> <td>Ecuación de la recta</td> <td>pendiente</td> <td>Función creciente o decreciente</td> </tr> <tr> <td><math>y = -7x + 6</math></td> <td>m =</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>f(x) = 2x - 6</math></td> <td>m =</td> <td></td> </tr> </table>	Ecuación de la recta	pendiente	Función creciente o decreciente	$y = -7x + 6$	m =		$f(x) = 2x - 6$	m =						X					X					X						X	
Ecuación de la recta	pendiente	Función creciente o decreciente																													
$y = -7x + 6$	m =																														
$f(x) = 2x - 6$	m =																														
6. Dados los conjuntos $A = \{1, 3\}$ y $B = \{4, 12, 16\}$ el producto cartesiano $A \times B$ es:																															
a. $A \times B = \{(2, 3), (3, 12), (6, 18)\}$					X					X					X						X										
b. $A \times B = \{(2, 3), (2, 12), (2, 18) (4, 3), (4, 12), (4, 18)\}$																															
c. $A \times B = \{(1, 4), (1, 12), (1, 16) (3, 4) (3, 12) (3, 16)\}$																															
d. $A \times B = \{(2, 12), (2, 3), (4, 18)\}$																															
7. Graficar la siguiente expresión algebraica, en el plano cartesiano																															
$y = x + 3$					X					X					X						X										



VALIDACIÓN POR EXPERTOS DE LA EVALUACIÓN PRE-TEST DE FUNCIONES POLINÓMICAS

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

- Diagnosticar el rendimiento académico y didáctico que actualmente se utiliza en clases, la metodología y los recursos que utilizan en la enseñanza de las funciones polinómicas.
- Diseñar la metodología de aula invertida con el recurso tecnológico Scientific workplace en la resolución de problemas de funciones polinómicas.
- Implementar la metodología de aula invertida en los estudiantes de décimo año
- Validar la metodología de aula invertida en la enseñanza de funciones polinómicas mediante la utilización de software Scientific Workplace
- Verificar el aprendizaje de los estudiantes a través de los métodos y técnicas didácticas propias de la metodología de aula invertida e implementadas en el trabajo de investigación.

Datos informativos:

FECHA: 04 DE JULIO DEL 2023

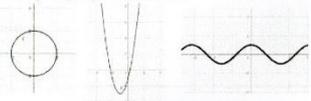
NOMBRE: EDISSON DAVID GUARÁN TIRE

Título académico: INGENIERO ELECTRÓNICO

Años de experiencia (docencia): 11 AÑOS

Ítem	CRITERIOS A EVALUAR																				OBSERVACIONES
	ADECUADO										PERTINENCIA										
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado para el estudiante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Pertinencia al logro de los objetivos específicos.					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
<p>1. Marque con un visto ✓ en el espacio que corresponda según la respuesta correcta.</p> <p>a. ¿Qué es producto cartesiano?</p> <p>El una relación o correspondencia de los elementos de A y B en la que cada elemento del conjunto A le corresponde con uno y un solo elemento del conjunto B ( )</p> <p>El producto cartesiano es una operación de A por B y se denota A x B al conjunto de pares ordenados (x, y) donde x pertenece al conjunto A, y pertenece al conjunto B ( )</p> <p>El producto cartesiano es una operación de A por B y se denota A · B al conjunto de pares ordenados (x, y) donde x pertenece al conjunto B, y pertenece al conjunto A ( )</p> <p>El una correspondencia de los elementos de A y B en la que cada elemento del conjunto A le corresponde con varios elementos del conjunto B ( )</p>				X					X					X					X		
<p>2. Escribe verdadero (V) o falso (F) en los siguientes enunciados, según sea el caso.</p> <p>Una función se puede representar mediante diagrama sagital, tabla de valores y en el plano cartesiano ( )</p> <p>La función polinómica es toda fracción que tiene por expresión algebraica un polinomio ( )</p> <p>El polinomio de grado 1 corresponde a la función lineal ( )</p> <p>La variable independiente. Está representada con la letra y, se le asigna cualquier valor ( )</p>			X						X					X					X		

<p>3. Complete las siguientes definiciones</p> <p>a. ¿La pendiente de una recta es?</p> <p>b. ¿Qué es un conjunto?</p>				X					X					X					X										
<p>4. Determine la pendiente de la recta a partir de los puntos dados</p>				X					X					X					X										
<p>5. Encuentre la pendiente de las siguientes rectas.</p> <p>Recuerde que en la ecuación <math>y = mx + b</math> o <math>y = mx + b</math>, el coeficiente de x es la pendiente de la recta</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ecuación de la recta</th> <th>pendiente</th> <th>Función creciente o decreciente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>y = -7x + 6</math></td> <td><math>m =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>f(x) = 2x - 6</math></td> <td><math>m =</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ecuación de la recta	pendiente	Función creciente o decreciente	$y = -7x + 6$	$m =$		$f(x) = 2x - 6$	$m =$					X					X					X					X	
Ecuación de la recta	pendiente	Función creciente o decreciente																											
$y = -7x + 6$	$m =$																												
$f(x) = 2x - 6$	$m =$																												
<p>6. Dados los conjuntos <math>A = \{1, 3\}</math> y <math>B = \{4, 12, 16\}</math> el producto cartesiano <math>A \times B</math> es:</p> <p>a. <math>A \times B = \{(2, 3), (3, 12), (6, 18)\}</math></p> <p>b. <math>A \times B = \{(2, 3), (2, 12), (2, 16), (4, 3), (4, 12), (4, 16)\}</math></p> <p>c. <math>A \times B = \{(1, 4), (1, 12), (1, 16), (3, 4), (3, 12), (3, 16)\}</math></p> <p>d. <math>A \times B = \{(2, 12), (2, 3), (4, 18)\}</math></p>				X					X					X					X										
<p>7. Graficar la siguiente expresión algebraica, en el plano cartesiano</p> <p><math>y = x + 3</math></p>				X					X					X					X										

<p>8. Seleccione la gráfica de la siguiente función.</p> $y = 2x^2 + 4x + 1$ 																								
<p>9. Seleccione la gráfica que representa a una función.</p> 																								
<p>10. Identifique la variable dependiente, independiente y represente en plano cartesiano el siguiente enunciado.</p> <p>La empresa de la telefonía celular T.M. ofrece la siguiente promoción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un pago fijo de 12 dólares mensuales, que incluye 120 minutos de llamadas ilimitadas a cualquier operador.</li> <li>• Se cobrará \$ 0,20, por cada minuto adicional a los 120 minutos incluidos en el pago de 30 dólares.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="311 627 462 672"> <tr> <td>Variable dependiente</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variable independiente</td> <td></td> </tr> </table> 	Variable dependiente		Variable independiente																					
Variable dependiente																								
Variable independiente																								
<b>ASPECTOS GENERALES</b>													<b>SI</b>	<b>NO</b>										
Las preguntas son claras y precisas para responder sin dificultad.													X											
El número de preguntas es suficiente													X											
Las preguntas tienen orden y secuencia													X											
<b>EVALUACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO</b>																								
Valores del contenido del instrumento de evaluación													X											
													X											

FIRMA   
 C.I. 1804025086

## ANEXO I: CUADRO DE CALIFICACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL

<b>UNIDAD EDUCATIVA "BAÑOS"</b> BAÑOS DE AGUA SANTA – TUNGURAHUA – ECUADOR		<b>REGISTRO DE CALIFICACIONES GRUPO EXPERIMENTAL</b>												
		CURSO: 10 EGB		PARALELO: "A"			PERIODO LECTIVO: 2022 - 2023							
DOCENTE: FRANKLIN YUMISACA		ASIGNATURA : MATEMÁTICA												
No.	NOMBRES COMPLETOS	Parcial 1	Parcial 2	Promedio	Examen Quimestre 1	Examen 20%	Promedio Quimestre 1	Parcial 1	Parcial 2	Promedio	Examen Quimestre 2	Examen 20%	Promedio Quimestre 2	Promedio Anual
1	ABRIL ENRÍQUEZ GÉNESIS VALERIA	7,6	8,90	6,6	10,00	2,00	<b>8,60</b>	6,90	7,65	5,82	7,00	1,40	7,22	7,91
2	ACOSTA PEREZ CRISTHOPER SEBASTIAN	7,0	7,00	5,6	7,00	1,40	<b>7,00</b>	7,00	7,00	5,6	7,00	1,40	7,00	7,00
3	ALBAN CASTILLO ANTHONY JAVIER	7,0	7,00	5,6	7,00	1,40	<b>7,00</b>	7,00	7,00	5,6	7,00	1,40	7,00	7,00
4	ALDAZ IZURIETA JOSE ANDRES	7,0	5,30	4,92	8,00	1,60	<b>6,52</b>	7,60	6,10	5,48	7,00	1,40	6,88	6,70
5	ANGAMARCA CRUZ EDWIN ALEXANDER	7,7	8,70	6,56	9,00	1,80	<b>8,36</b>	7,20	8,00	6,08	6,50	1,30	7,38	7,87
6	ARTEAGA TOALA MADELYN POLETH	8,4	8,70	6,84	10,00	2,00	<b>8,84</b>	9,20	8,10	6,92	4,00	0,80	7,72	8,28
7	BRAVO INCA FRANCISCO ISRAEL	6	6,5	5	7,00	1,40	<b>6,40</b>	7,35	6,0	6	3,00	0,60	6,60	6,50
8	BARRERA SÁNCHEZ ALEXIS DAVID	4,5	4,80	3,72	6,50	1,30	<b>5,02</b>	8,30	3,6	4,76	2,00	0,40	5,16	5,09
9	CAICEDO PERALVO JOSE ALEXIS	4,8	1,80	2,64	2,00	0,40	<b>3,04</b>	2,00	1,5	1,38	1,00	0,20	1,58	2,31
10	CAMPOVERDE CHAVEZ ALISSON ANDREA	7,1	7,90	6	10,00	2,00	<b>8,00</b>	6,00	8,23	5,69	4,00	0,80	6,49	7,25
11	CARRASCO PERALVO DEREK ALEXEY	7,4	8,70	6,44	10,00	2,00	<b>8,44</b>	9,00	8,51	7	7,00	1,40	8,40	8,42
12	CASTILLO CALDERON JORGE ENRIQUE	6,2	7,30	5,4	4,50	0,90	<b>6,30</b>	7,30	3,60	4,36	4,00	0,80	5,16	5,73
13	CHICAIZA PILLIZA DAMARIS ESCARLETH	7,0	7,30	5,72	10,00	2,00	<b>7,72</b>	8,00	7,48	6,19	8,00	1,60	7,79	7,76
14	CHINCHUÑA MORALES MICHELLE BERENICE	8,4	9,00	6,96	7,00	1,40	<b>8,36</b>	7,90	7,25	6,06	5,00	1,00	7,06	7,71
15	CORTEZ LOPEZ HENRY SMITH	8,1	9,80	7,16	10,00	2,00	<b>9,16</b>	9,10	8,80	7,16	5,50	1,10	8,26	8,71
16	FREIRE COCA BRYANA SAMANTHA	7,0	8,30	6,12	9,00	1,80	<b>7,92</b>	9,40	7,98	6,95	6,50	1,30	8,25	8,09
17	GUATO CHUGCHO KATHERYNE MARIBEL	7,0	7,00	5,6	9,00	1,80	<b>7,40</b>	7,00	7,00	5,6	5,00	1,00	6,60	7,00
18	HERRERA ARGUELLO KAREN BELEN	7,5	9,10	6,64	10,00	2,00	<b>8,64</b>	9,00	7,80	6,72	7,00	1,40	8,12	8,38
19	LLIQUIN LLANDA ANDERSON SANTIAGO	4,6	3,60	3,28	3,00	0,60	<b>3,88</b>	6,00	7,50	5,4	4,00	0,80	6,20	5,04
20	MENA MASAQUIZA ALAN JOSHUA	8,4	8,40	6,72	10,00	2,00	<b>8,72</b>	8,20	7,38	6,23	6,00	1,20	7,43	8,08
21	MONAR VARGAS DAVID ALEJANDRO	9,5	9,30	7,52	8,00	1,60	<b>9,12</b>	9,60	8,93	7,41	8,50	1,70	9,11	9,12
22	MORALES CASTAÑEDA MELINA KATHERINE	6,6	6,50	5,24	7,00	1,40	<b>6,64</b>	7,00	7,91	5,96	7,00	1,40	7,36	7,00
23	MORALES PAREDES AARON STEVE	6,0	7,70	5,48	10,00	2,00	<b>7,48</b>	8,20	6,78	5,99	6,50	1,30	7,29	7,39
24	PEREZ GUAMAN MELANIE NAYELI	7,3	7,30	5,84	4,00	0,80	<b>6,64</b>	6,60	6,70	5,32	2,00	0,40	5,72	6,18
25	PIÑUELA CAMUENDO JANNY TAIS	9,0	9,70	7,48	10,00	2,00	<b>9,48</b>	10,00	9,20	7,68	9,50	1,90	9,58	9,53
26	REYES PEREZ CARLOS CHRISTOPHER	6,8	8,40	6,08	8,00	1,60	<b>7,68</b>	8,30	7,30	6,24	6,50	1,30	7,54	7,61
27	RODRIGUEZ HIDALGO JENNIFER GIOMARA	8,1	10,00	7,24	10,00	2,00	<b>9,24</b>	10,00	9,50	7,8	8,50	1,70	9,50	9,37
28	RONQUILLO VILLAVICENCIO VICTOR MIGUEL	4,8	7,00	4,72	2,50	0,50	<b>5,22</b>	6,00	5,00	4,4	3,50	0,70	5,10	5,16
29	SANCHEZ MAITA CHRISTOPHER EDUARDO	7,0	7,10	5,64	3,50	0,70	<b>6,34</b>	8,10	8,00	6,44	7,00	1,40	7,84	7,09
30	TARCO CUNO OMAR SEBASTIAN	7,0	7,00	5,6	7,00	1,40	<b>7,00</b>	7,00	7,00	5,6	7,00	1,40	7,00	7,00
31	VALVERDE PILCO GHIMEL ANALY	7,0	7,00	5,6	10,00	2,00	<b>7,60</b>	8,10	6,00	5,6	4,00	0,80	6,40	7,00
32	VILLAMIL CRIOLLO IAN ARIEL	5,0	8,30	5,32	10,00	2,00	<b>7,32</b>	7,80	7,08	5,95	4,00	0,80	6,75	7,04
33	YAMBERLA GOYES ANTHONY EDUARDO	5,0	4,12	3,65	5,50	1,10	<b>4,75</b>	3,40	1,90	2,12	3,00	0,60	2,72	3,73
34	YANEZ MANSANO LUIS ALEJANDRO	7,0	7,00	5,6	7,00	1,40	<b>7,00</b>	7,00	7,00	5,6	7,00	1,40	7,00	7,00
35	ZURITA PAREDES KARLA STEPHANIE	7,8	9,70	7	10,00	2,00	<b>9,00</b>	9,00	7,70	6,68	5,00	1,00	7,68	8,34
<b>PROMEDIO</b>														<b>7,12</b>
<b>DOCENTE: LIC. Franklin Yumisaca</b>						<b>VICERRECTOR(E): ING. EDISSON GUAMÁN</b>								

## ANEXO J: CUADRO DE CALIFICACIÓN GRUPO DE CONTROL

		<b>UNIDAD EDUCATIVA "BAÑOS"</b> BAÑOS DE AGUA SANTA – TUNGURAHUA – ECUADOR <b>REGISTRO DE CALIFICACIONES GRUPO CONTROL</b>												
		CURSO: 10 EGB			PARALELO: "C"			PERIODO LECTIVO: 2022 - 2023						
DOCENTE: FRANKLIN YUMISACA		ASIGNATURA : MATEMÁTICA												
No.	NOMBRES COMPLETOS	Parcial 1	Parcial 2	Promedio	Examen Quimestre 1	Examen 20%	Promedio Quimestre 1	Parcial 1	Parcial 2	Promedio	Examen Quimestre 2	Examen 20%	Promedio Quimestre 2	Promedio Anual
1	AGUILAR ARCOS CHRISTOPHER ALEXANDER	6,68	7,29	5,59	3,39	0,68	<b>6,27</b>	7,07	8,34	6,16	5,75	1,15	7,31	6,79
2	AVILES REASCOS NICOLAS EDUARDO	2,86	2,33	2,08	2,50	0,50	<b>2,58</b>	2,54	3,72	2,50	2,50	0,50	3,00	2,79
3	BARRE GANAN CHRISTIAN ANDRES	4,29	3,49	3,11	2,29	0,46	<b>3,57</b>	3,41	2,94	2,54	1,74	0,35	2,89	3,23
4	BOMBON SANCHEZ JUAN PABLO	5,22	3,39	3,44	4,26	0,85	<b>4,30</b>	7,24	6,04	5,31	3,35	0,67	5,98	5,14
5	CABRERA VASQUEZ KENDRA NOEMI	6,45	3,17	3,85	2,20	0,44	<b>4,29</b>	6,1	4,17	4,11	2,17	0,43	4,54	4,42
6	CARRANZA GUACHAMBALA ELIZABETH ARELIS	7,82	4,74	5,02	10,00	2,00	<b>7,02</b>	5,51	4,78	4,12	2,54	0,51	4,62	5,82
7	CASTRO ROBALINO MAYBETH SARAH	8,01	7,53	6,22	5,64	1,13	<b>7,34</b>	8,13	7,74	6,35	6,60	1,32	7,67	7,51
8	CEPEDA LUNA KEVIN GABRIEL	3,17	5,44	3,44	10,00	2,00	<b>5,44</b>	5,57	6,24	4,72	3,59	0,72	5,44	5,44
9	CHICAIZA AGUALSACA DARWIN ISMAEL	8,48	9,18	7,06	4,99	1,00	<b>8,06</b>	8,84	8,21	6,82	8,00	1,60	8,42	8,24
10	COCA CORTEZ RICARDO ALAN	0,65	0,69	0,54	10,00	2,00	<b>2,54</b>	2,53	0,33	1,14	1,00	0,20	1,34	1,94
11	CUNALATA TOAINGA ANAHI GEOMARA	7,87	5,67	5,42	10,00	2,00	<b>7,42</b>	9,41	8,47	7,15	5,20	1,04	8,19	7,80
12	FERNANDEZ BARRIONUEVO ALISON AIMEE	0,75	2,00	1,10	1,25	0,25	<b>1,35</b>	2,17		0,87		0,00	0,87	1,11
13	FLORES SANCHEZ LUIS JULIAN	3,06	2,00	2,02	10,00	2,00	<b>4,02</b>	2,2	2,1	1,72	1,50	0,30	2,02	3,02
14	GUEVARA QUINTO CHRISTOPHER JAVIER	7,87	9,31	6,87	5,69	1,14	<b>8,01</b>	7,73	7,58	6,12	4,60	0,92	7,04	7,53
15	JAITIA BARRAQUEL CHRISTIAN ADRIANO	7,63	7,13	5,90	4,97	0,99	<b>6,90</b>	7,21	7,84	6,02	3,24	0,65	6,67	6,78
16	MACHADO ARAUJO SANDRO EZEQUIEL	7,51	7,22	5,89	4,97	0,99	<b>6,89</b>	8,13	6,85	5,99	3,20	0,64	6,63	6,76
17	MEJILLON TORRES JOHN ALEXANDER	6,54	5,49	4,81	3,80	0,76	<b>5,57</b>	6,21	6,52	5,09	3,00	0,60	5,69	5,63
18	MIRANDA ANTUASH SOLY AILY	6,84	8,13	5,99	4,36	0,87	<b>6,86</b>	6,98	7,83	5,92	3,60	0,72	6,64	6,75
19	MORALES BASTIDAS JONATHAN ANDRES	7,63	7,68	6,12	4,82	0,96	<b>7,09</b>	7,68	7	5,87	5,60	1,12	6,99	7,04
20	OÑA TACO LUIS FERNANDO	8,14	9,59	7,09	7,42	1,48	<b>8,58</b>	8,09	8,09	6,47	6,65	1,33	7,80	8,19
21	ORTIZ ESPINOSA CHRISTIAN JESUS	8,23	9,08	6,92	3,63	0,73	<b>7,65</b>	8,01	7,19	6,08	6,60	1,32	7,40	7,53
22	PEÑAFIEL VALLEJO PAUL ADRIAN	8,22	8,66	6,75	8,35	1,67	<b>8,42</b>	8,75	7,75	6,60	8,00	1,60	8,20	8,31
23	PINEDA LANDI DANNA BELEN	8,69	8,32	6,80	6,15	1,23	<b>8,03</b>	9,57	8,08	7,06	7,52	1,50	8,56	8,30
24	QUILLA ENRIQUEZ EDUARDO SEBASTIAN	7,6	5,87	5,39	5,08	1,02	<b>6,40</b>	6,04	5,9	4,78	4,67	0,93	5,71	6,06
25	RAMIREZ LAINEZ LENIN ADRIAN	9,01	8,91	7,17	5,70	1,14	<b>8,31</b>	8,04	9,05	6,84	7,80	1,56	8,40	8,35
26	REYES MARTINEZ ROBERTO SEBASTIAN	4,76	1,72	2,59	1,97	0,39	<b>2,99</b>	3,43	3,66	2,84	3,75	0,75	3,59	3,29
27	ROBALINO MARIÑO EMILY JULIANA	10	9,65	7,86	10,00	2,00	<b>9,86</b>	10	9,66	7,86	9,00	1,80	9,66	9,76
28	RODRIGUEZ FONSECA EMILY CAROLINA	8,4	9,34	7,10	6,24	1,25	<b>8,34</b>	10	9,92	7,97	7,00	1,40	9,37	8,86
29	SILVA CHAVEZ AXEL MATHIAS	8,16	7,45	6,24	5,47	1,09	<b>7,34</b>	7,32	5,95	5,31	5,71	1,14	6,45	6,89
30	TIXI ALMACHI DINA NOEMI	7,52	7,06	5,83	10,00	2,00	<b>7,83</b>	6,42	4,33	4,30	3,65	0,73	5,03	6,43
31	TOAPAXI CALLATASIG EDISON PAUL	4,27	5,32	3,84	5,20	1,04	<b>4,88</b>	6,72	7,14	5,60	3,57	0,71	6,31	5,60
32	VARGAS BARRIONUEVO NAHOMI JEZABEL	6,05	2,37	3,37	2,35	0,47	<b>3,84</b>	3,04	3,5	2,62	1,65	0,33	2,95	3,39
33	VERA MURILLO SANTIAGO	7,42	6,15	5,43	7,00	1,40	<b>6,83</b>	6,54	7,56	5,64	5,15	1,03	6,67	6,75
34	VERA MURILLO SARAH	7,42	6,09	5,40	5,68	1,14	<b>6,54</b>	6,01	6,44	4,98	4,70	0,94	5,92	6,23
35	VILLARROEL ANDRADE JONATHAN JAVINHO	6,05	4,45	4,20	10,00	2,00	<b>6,20</b>	4,21	3,87	3,23	2,82	0,56	3,80	5,00
<b>PROMEDIO</b>														<b>6,08</b>
<b>DOCENTE: LIC. Franklin Yumisaca</b>						<b>VICERRECTOR(E): ING. EDISSON GUAMÁN</b>								