



Universidad  
**Inca Garcilaso de la Vega**

FACULTAD DE EDUCACIÓN

La Robótica y la Competencia Resuelve Problemas de Regularidad,  
Equivalencia y Cambio en el Área de Matemática en los estudiantes del 2<sup>do</sup>  
año de secundaria del colegio Santa María 2023

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el título profesional de  
Licenciado en Educación Secundaria. Esp.: Matemática y  
Física

**AUTOR**

Becerra Marquina, Fernando Flavio

**ASESOR**

Mg. Vivanco Aronés, Nancy Isabel

**Lima, 16 de octubre 2023**

# La Robótica y la Competencia Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio en el Área de Matemática en los estudiantes del 2do año de secundaria del colegio Santa María 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.uigv.edu.pe">repositorio.uigv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://prezi.com">prezi.com</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="https://repositorio.uct.edu.pe">repositorio.uct.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	1%



## ***DEDICATORIA***

*A mi querida familia, quienes en todo momento me motivaron a seguir adelante.*

## AGRADECIMIENTO

A mi universidad, Inca Garcilaso de la Vega, que me acogió y me formó durante tantos años.

A mi profesora Nancy Isabel Vivanco Aronés, por su paciencia, orientación y dedicación para que logre culminar este trabajo de investigación

A la profesora Rocío Álvarez Meza quién me apoyó y acompañó durante este proceso de investigación



## RESUMEN

El trabajo de investigación que se presenta a continuación, tiene como objetivo mejorar el nivel del logro de aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemática a través de la Robótica Educativa. Ésta investigación de tipo descriptivo, porque describe los dos objetos de la investigación como la Matemática y la Robótica Educativa, tiene un diseño de investigación acción porque propone una alternativa de solución incluyendo a la robótica educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, ha aplicado instrumentos como la encuesta para conocer la opinión de los docentes y también se han tomado en consideración los resultados que se han obtenido de las evaluaciones realizadas a la muestra definida de 150 estudiantes que cursan el 2<sup>do</sup> año de secundaria sobre una población total de 1050 estudiantes. Como resultado de la aplicación de esta propuesta se observó que hubo una mejora significativa en el logro de aprendizaje de los estudiantes para esta competencia, subiendo del 40% al 70% el porcentaje de aprobados y además se observó que el uso de la robótica educativa, generó en los estudiantes un mayor interés, mayor creatividad y mejor nivel de socialización.

*Palabras clave: Matemática, robótica, robótica educativa, creatividad*

## ABSTRACT

The research work presented below aims to improve the level of learning achievement of the competence: Solve problems of regularity, equivalence and change in the Area of Mathematics through Educational Robotics. This descriptive research, because it describes the two objects of the research such as Mathematics and Educational Robotics, has an action research design because it proposes an alternative solution including educational robotics in the teaching-learning process, it has applied instruments such as the survey to know the opinion of the teachers and the results obtained from the evaluations carried out on the defined sample of 150 students who are in the 2<sup>nd</sup> year of secondary school out of a total population of 1050 students. As a result of the application of this proposal, it was observed that there was a significant improvement in the learning achievement of the students in this competition, increasing the percentage of passes from 40% to 70% and it was also observed that the use of educational robotics, generated greater interest, greater creativity and a better level of socialization in the students.

*Keywords: Mathematics, robotics, educational robotics, creativity*

# ÍNDICE GENERAL

*DEDICATORIA*

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.1 Marco histórico .....	11
1.1.1 La robótica - inicios.....	11
1.1.2 La robótica en el Perú.....	12
1.1.3 La robótica en el campo educativo.....	13
1.2 Bases teóricas.....	14
1.2.1 Definición de Robótica.....	14
1.2.2 Características de la robótica .....	15
1.2.3 Tipos de robots .....	15
1.2.4 Leyes de la robótica.....	17
1.2.5 Importancia de la robótica.....	17
1.2.6 La robótica en la escuela .....	18
1.2.7 El área de Matemática y su enfoque pedagógico.....	18
1.2.8 Organización del área de Matemática en el Currículo Nacional .....	19
1.2.9 La Robótica y el Área de Matemática.....	21
1.3 Marco legal .....	22
1.3.1 Constitución Política de Perú .....	22
1.3.2 Ley 28044 - Ley General de Educación.....	22

1.4	Antecedentes del estudio .....	23
1.4.1	Antecedentes nacionales .....	23
1.4.2	Antecedentes internacionales .....	24
1.5	Marco conceptual.....	25
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....		27
2.1	Descripción de la realidad problemática .....	27
2.2	Formulación del problema general y específicos.....	28
2.3	Objetivo general y objetivos específicos .....	28
CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN		30
3.1	Justificación e importancia del estudio .....	30
3.2	Delimitación del estudio .....	31
3.2.1	Delimitación Geográfica .....	31
3.2.2	Delimitación Poblacional .....	31
3.2.3	Delimitación Temporal .....	31
CAPITULO IV: FORMULACIÓN DEL DISEÑO .....		32
4.1	Diseño Esquemático .....	32
4.1.1	Esquema .....	32
4.1.2	Estructuración de las acciones de la estrategia por direcciones y fases ....	33
4.2	Descripción de los aspectos básicos del diseño.....	33
4.2.1	La propuesta de trabajo en función de la identificación de beneficiarios.	33
4.2.2	Problema a resolver con el proyecto, sus causas y efectos.....	34
4.2.3	Estrategia de solución ofrecida .....	35
4.2.4	Determinación de la cobertura.....	35
4.2.5	Trabajo de campo .....	37
CAPÍTULO V: PRUEBA DE DISEÑO .....		39
5.1	Aplicación de la propuesta de solución .....	39
5.2	Evaluación de la propuesta de solución.....	41



CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ANEXO 1: Evaluación diagnóstica a los estudiantes.....	50
ANEXO 2: Encuesta de entrada a los docentes del Área de Matemática .....	51
ANEXO 3: Resultados del Taller de Sensibilización a los docentes.....	52
ANEXO 4: Secuencia de actividades de aprendizaje .....	53
ANEXO 5: Sesión de aprendizaje 01 Funciones Lineales .....	54
ANEXO 6: Sesión de aprendizaje 06: Pendientes.....	57
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	59



## INTRODUCCIÓN

Durante muchos años se ha observado que los profesores encuentran dificultades para enseñar matemática a los estudiantes, y buscan nuevas metodologías de enseñanza, la mayoría de ellas sin el éxito esperado. Esta realidad no es solo de nuestro país sino también de los países latinoamericanos, según los resultados obtenidos de las pruebas PISA que nos ubica por debajo de la media de los resultados generales. Los aspectos cognitivos, creativos y de socialización se ven estancados al utilizar la metodología tradicional utilizando lápiz y papel. Con este trabajo de investigación se pretende demostrar que el uso de la robótica educativa se puede convertir en una herramienta eficaz que ayude a mejorar el logro de los aprendizajes de la matemática.

Utilizar la robótica educativa puede generar más espacios para la creatividad y la socialización, además de mejorar el aspecto cognitivo de una manera más racional al ver los resultados de manera directa sin la necesidad de la abstracción que requiere entenderlo en un papel y lograrlo, en cambio, de una manera lúdica. Para ello se realizó una investigación descriptiva en estudiantes del 2<sup>do</sup> año de secundaria aplicando la robótica educativa en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. El resultado obtenido en esta investigación permitirá poder subir el nivel de aprendizaje de la matemática y evaluar su aplicación en otras competencias matemáticas y eventualmente de otras áreas.

Este trabajo de investigación consiste en: el capítulo I el marco teórico, las bases teóricas, el marco legal, los antecedentes y el marco conceptual; en el capítulo II se habla del planteamiento del problema, haciendo una descripción de la realidad problemática y formulando el problema general, con sus problemas específicos así como el objetivo general y los objetivos específicos; en el capítulo III se presenta la justificación, importancia y delimitación de esta investigación; en el capítulo IV se hace la formulación

del diseño a través del diseño esquemático y la descripción sobre los aspectos básicos del diseño; por último, en el capítulo V se presenta la prueba del diseño explicando cómo se realizó la aplicación de esta propuesta de solución así como su evaluación.



## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 Marco histórico

#### 1.1.1 La robótica - inicios

La idea del ser humano de querer construir seres con un gran parecido al ser humano y que puedan realizar los trabajos tediosos viene a ser el antecedente de la robótica. Lie Yukou, escritor y pensador chino del siglo III a.C., en su libro el *Lie Zi* (o El libro de la perfecta vacuidad) relata una figura humana mecánica que se le presentaba a un rey chino. Por la misma época, en Grecia, Arquímedes concebía los primeros mecanismos que actuaban como manos y brazos humanos. En Alejandría, durante el siglo I, Herón presentó en sus libros *Autómata* y *Pneumática*, conceptos de autómatas y máquinas con la capacidad de poder hacer cosas que no podría lograr el ser humano.

El primero en utilizar la palabra “robot” fue el escritor checoslovaco Karel Capek (1890-1938) en la publicada en 1920: “Robots Universales Rossum”. Robot deriva de “robota”, vocablo checo que se traduce literalmente como “esclavo”. Fue Isaac Asimov, escritor de origen ruso, quien estableció el término “robótica” como una disciplina. Asimov (1920-1992) ha sido considerado uno de los escritores más grandes de ciencia ficción proyectando futuros robotizados.

En la década del 50 (1950-1960) aparecieron los primeros robots. Ellos realizaban actividades industriales simples, automatizadas y mecánicas. En 1971, lo que antes fue la Unión Soviética, puso en la superficie de Marte el primer robot que participaba en una exploración en el espacio. El contacto con él se perdió unos pocos segundos después de que aterrizó. En 1976, Estados Unidos lanza la sonda espacial Viking 1, cuyo propósito era explorar la superficie de Marte utilizando robots imitando lo que hicieron los rusos 5 años antes. El uso de robots se ha extendido a otros usos y ambientes de difícil alcance para el ser humano como el fondo del mar o para remover los escombros del reactor que

se destruyó en Chernóbil (1986), sin embargo en este último caso se observó que la radiación quemaba sus circuitos pocos segundos después de su uso.

En el 2011 Japón anuncia su primer robot bípedo y humanoide llamado ASIMO haciendo demostraciones de la capacidad que tenía para interactuar con seres humanos. Un robot humanoide viene a ser una máquina con rasgos humanos accionada por inteligencia artificial. En el 2015, Hanson Robotics presenta a Sophia, un robot de apariencia humana femenina que está diseñado para que se pueda adaptar a entornos sociales con seres humanos con capacidad de recordación y reconocimiento facial así como simular expresiones del rostro. Basa su funcionamiento en IA (inteligencia artificial) con la capacidad de evolucionar en el tiempo a través del aprendizaje automático. En la actualidad, el robot humanoide Ameca, creado en 2021 por la empresa británica Engineered Arts, está considerado a nivel mundial, como uno de los más avanzados.

### ***1.1.2 La robótica en el Perú***

Cada año, la robótica experimenta grandes avances en muchos sectores en el mundo tales como la salud, manufactura, educación, exploración espacial, exploración submarina, agroindustria, industria automotriz entre otros. En nuestro país también se han presentado avances importantes en la automatización y la robótica de manera especial en los procesos de producción como empresas de estructuras metálicas, mineras, manipulación y empaque y del sector alimenticio. Por ejemplo, en lo que se refiere al campo de la salud, en el Instituto Nacional de Salud del Niño ya se aplica la impresión 3D desde noviembre del año 2020 en cirugías. En los primeros tres meses del año, más de 100 pacientes han recibido réplicas de tejidos, órganos y huesos en 3D adaptados a la realidad de cada paciente. Sin embargo no todo son buenas noticias, en el campo industrial, se observan algunos obstáculos a la innovación tecnológica como por ejemplo:

- El Alto costo que implica el ejecutar actividades para la innovación (28.3%)

- El contexto político y macroeconómico de inestabilidad del país (26.7%)
- La alta percepción sobre tomar riesgos económicos muy altos (20.9%)

Nuestro país ofrece un futuro promisorio para el desarrollo de la robótica pero es necesario un entorno político y económico estable y de confianza. En la medida que en nuestro país se dé con mayor intensidad el uso de la robótica se crearán puestos de trabajo para técnicos e ingenieros. Los estudiantes de carreras tales como mecatrónica podrán tener cada vez más demanda. Ante este escenario se hace necesario que se desarrolle en los colegios habilidades tecnológicas en los estudiantes. Según CONCYTEC, se invierte en nuestro país en desarrollo tecnológico e investigación científica, 0.18 % del PBI la tercera parte del promedio que se registra en América Latina, que está alrededor del 0.54%.

### ***1.1.3 La robótica en el campo educativo***

La robótica en el campo de la educación tiene los siguientes objetivos:

- Que los estudiantes tengan más orden
- Promover experimentos de manera que equivocarse forme parte del autodescubrimiento y aprendizaje
- Tener más responsabilidad sobre sus cosas
- Desarrollar una mayor y mejor movilidad con sus manos
- Tener un mejor desarrollo de sus conocimientos
- Desarrollar la habilidad de trabajar en equipo, permitiendo la socialización y el compartir
- Poder desarrollar las capacidades creativas de los estudiantes
- Poder observar y analizar cada detalle y corregir errores
- Desarrollar la forma de aprender de manera divertida

En nuestro país se tienen experiencias interesantes con robots en el campo de la educación, tal como ocurre con el primer robot hablante del idioma quechua llamado Kipi, creado por el profesor Walter Velásquez, que ayudó notablemente a superar problemas de educación virtual durante el período de pandemia por las deficiencias que había en el campo tecnológico en las comunidades alejadas de nuestro país. En algunas escuelas se está desarrollando de manera intensiva la robótica participando algunas de ellas en eventos interescolares organizados por la empresa privada como el WRO (World Robotics Olimpiad) que fomenta el uso de la robótica utilizando Lego Dacta como a eventos organizados por el estado a través del MINEDU como la Hackaton.

## **1.2 Bases teóricas**

### ***1.2.1 Definición de Robótica***

Si queremos definir ¿qué es la robótica?, podemos afirmar que es considerada como la disciplina que se encarga del diseño, estudio, manufacturación, operación y funcionamiento de robots o autómatas, es decir, construir máquinas que se programan para desempeñar tareas de forma automática o para replicar el comportamiento animal o humano. Esto lo realiza combinando diferentes disciplinas tales como la ingeniería biomédica, la ingeniería eléctrica, la ingeniería electrónica y la ingeniería mecánica entre otras.

El objetivo de la robótica es construir una máquina que pueda desempeñar no sólo tareas que realiza el ser humano de forma más rápida y eficiente sino también aquellas que se tengan que realizar en ambientes y condiciones inaccesibles para el ser humano.

La aparición de los robots trae consigo dos aspectos a tener en cuenta:

- Su presencia genera desempleo pues sustituye la mano de obra de las personas por estos entes

- El miedo a que los autómatas se escapen de control y el hombre pueda ser sustituido, dominado o superado por ellos. Esto es mencionado en antiguos textos judíos como el Golem así como también en la obra de Mary Shelley, Frankenstein.

### ***1.2.2 Características de la robótica***

- Se desarrolla día a día de la mano de la tecnología y de la globalización con la finalidad de desarrollar diferentes aspectos del robot tales como: su autonomía, su inteligencia propia, su resistencia, su programación, su capacidad de operación y sus mecanismos de control.
- Convoca a diferentes disciplinas en solo una con la finalidad de diseñarlos y fabricarlos. Disciplinas tales como: la electrónica, la informática, la mecánica, la inteligencia artificial, el álgebra, la física, la automatización y la animatrónica entre otras áreas del saber.
- Se orienta a la creación de robots tanto en su hardware como en su software.
- Existen leyes que la regulan.
- Su utilización en la vida diaria se incrementa día a día.
- Los robots son creados para desarrollar tareas definidas.
- Existen diferentes tipos de robots según la función para la que fue creado.
- Se pueden utilizar en distintos ámbitos.

### ***1.2.3 Tipos de robots***

Los robots pueden clasificarse de muchas maneras. La clasificación según su desarrollo en el tiempo se han llamado generaciones: Esta clasificación se da según han ido apareciendo en base al orden histórico.

Primera generación: Los robots manipuladores también llamados pick and place. Aquí están los primeros robots desarrollados en los años 50, segunda mitad del siglo XX. Realizan procesos secuenciales, repetitivos, en donde predominan las tareas de recoger



objetos y colocarlos en cierto lugar. No poseen información del entorno ni retroalimentación. Tienen un sistema de control sencillo que permite definir el movimiento de sus piezas terminales. Aún son muy utilizados en la industria.

Segunda generación: Aquí los robots empiezan a aprender. Aparecen en la década de los años 80. Tienen capacidad de memorizar las secuencias de movimiento que hayan sido realizadas por el ser humano. Pueden desplazarse en una vía definida. Pueden percibir su entorno a través de sensores, lo que les permite tener una retroalimentación básica que le permite verificar si el resultado es el esperado. Estos robots también se siguen utilizando principalmente en la industria.

Tercera generación: Los robots con sensores (sentidos). Se dan desde fines de los 80 y durante todo los 90. Debido a la presencia de los sensores, tienen la capacidad de ver y sentir al tacto. Su principal característica radica en que se vuelven re-programables a través de computadoras. Tienen un mejor conocimiento de su entorno lo que les permite adaptarse a él. Para algunos, este es el inicio de los robots inteligentes.

Cuarta generación: ¡Aparecen los robots inteligentes! Esto se puede apreciar a fines del siglo XX y comenzando el siglo XXI. Estos robots poseen la capacidad de tomar decisiones prácticamente al instante, esto debido a que poseen sensores mucho más desarrollados y sofisticados por un lado y al gran desarrollo del procesamiento de la información por el otro. Otra característica de los robots de esta generación es su capacidad de aprendizaje a través de la experiencia utilizando modelos de análisis con redes neuronales y lógicas difusas, mejorando la respuesta del robot en tiempo real según su entorno y los cambios que se producen en él. Comienzan a tener una forma humanoide o por lo menos un rostro identificable para poder interactuar mejor con los seres humanos.

Quinta Generación: Para algunos expertos, esta generación recién está empezando. Se

espera de ella que provea robots con inteligencia artificial plena y una tecnología muy desarrollada, con capacidad de replicar el pensamiento del ser humano.

#### **1.2.4 Leyes de la robótica**

Isaac Asimov creó en 1942 un cuento de ciencia ficción llamado *Círculo vicioso* (Runaround). En este cuento se plantearon “Tres leyes de la robótica”, estas son:

- No causar daño: Un robot bajo ningún punto de vista puede dañar a un ser humano o permitir, por inacción, que algún ser humano sufra algún tipo de daño.
- Cumplir las órdenes: Un robot siempre debe obedecer aquellas órdenes que sean dadas por el ser humano a excepción de las que puedan entrar en algún tipo de conflicto con la ley anterior.
- Proteger su propia existencia: Un robot tiene que proteger su existencia siempre que el hacerlo no entre en ningún conflicto con las dos leyes anteriores.

#### **1.2.5 Importancia de la robótica**

En nuestros días y cada vez con más frecuencia la robótica adquiere más y más importancia en los diferentes campos ya mencionados. En principio los robots se han diseñado para prestar ayuda al ser humano considerando los siguientes aspectos:

- Un robot debe ser una buena compañía para las personas que lo necesiten como ancianos, enfermos o personas desvalidas.
- En el campo de la salud junto con la nanotecnología permite realizar operaciones de mucho riesgo utilizando robots, ya que el nivel de precisión que se obtiene es mucho mejor que el pulso humano
- También en la salud, se puede obtener asistencia a través de robots a nivel de consulta o física.
- Los robots en la educación favorecen el aprendizaje de los estudiantes como instrumento educativo o respondiendo preguntas.

En el ámbito empresarial también se da que la robótica favorece a que las organizaciones reduzcan sus costos, aumenten su productividad y que flexibilicen sus producciones de acuerdo a las necesidades. También se observan logros en la medicina, sector automovilístico, energía, logística, educación, industria y el hogar.

### ***1.2.6 La robótica en la escuela***

La robótica usada en la escuela permite que los estudiantes logren desarrollar sus habilidades y conocimientos en lo que se conoce como educación STEAM término que engloba al arte, la ciencia, la ingeniería, la matemática y la tecnología; áreas del conocimiento consideradas fundamentales en nuestros días. La robótica educativa fomenta el aprendizaje de estas disciplinas de una manera real y práctica a través del ensayo error, siendo los estudiantes los protagonistas de su experiencia de aprendizaje. Uno de los atractivos de la robótica es que se desarrolla a través del juego, lo que posibilita que se asimilen mejor los conceptos físicos, matemáticos, informáticos y mecánicos de una manera lúdica mejorando la asimilación de las competencias de estas áreas académicas. La robótica educativa se basa en el uso de piezas y dispositivos diseñados especialmente para el estudiante, potenciando el aprendizaje basado en problemas de una manera divertida y sencilla para todas las edades y permite profundizar en habilidades como la iniciativa, el liderazgo, la socialización, la creatividad y el trabajo en equipo. El estudiar utilizando robots educativos además de potenciar las habilidades relacionadas con la tecnología y el pensamiento lógico, mejora las capacidades de imaginación, creatividad y emprendimiento, ayudando además a que se desarrollen las áreas psicosociales y cognitivas del estudiante.

### ***1.2.7 El área de Matemática y su enfoque pedagógico***

La matemática es una ciencia que se encarga de describir y analizar las cantidades, las relaciones y los cambios, el espacio y las formas y también la incertidumbre. Está

constituida por un conjunto de saberes que se asocian a los números y a las formas, que permiten que se conozca y se estructure la realidad, analizándola y obteniendo información para valorarla y poder tomar decisiones. Se identifica claramente con la inducción, la deducción, la aproximación, la estimación, la precisión, la probabilidad, la seguridad y el rigor. Si observamos a nuestro alrededor todos estos componentes se encuentran en todos y cada uno los aspectos en la vida real de las personas y forman parte de nuestra vida y nuestra cultura, por lo tanto el ser humano debe ser capaz de comprenderla y apreciarla ya que es imprescindible en el quehacer diario de las personas y en el desarrollo de cualquier actividad profesional. La matemática se debe concebir como un área que esté en la capacidad de obtener modelos, generar preguntas, identificar estructuras y relaciones de tal manera que cuando se analizan las situaciones y fenómenos que se encuentran en la realidad se pueda obtener información y conclusiones que no estaban explícitas. La matemática se aprende utilizándola en contextos relacionados con situaciones del quehacer diario para que se vaya adquiriendo conocimientos cada vez más complejos como resultado de los conocimientos previos y la experiencia. La resolución de problemas se debe constituir en uno de los principales ejes de toda actividad matemática y debe ser el principal soporte de su aprendizaje.

### ***1.2.8 Organización del área de Matemática en el Currículo Nacional***

El Perfil de egreso que tienen los estudiantes dentro de la educación básica en el área de la matemática tiene un enfoque definido en la resolución de problemas. Dentro del Currículo Nacional se busca que el área de Matemática facilite y promueva que los estudiantes puedan desarrollar cuatro competencias, las que son:

- Resuelve problemas de cantidad.
- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.
- Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

- Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

El marco teórico así como la metodología que se utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje pertenecen al enfoque basado en la Resolución de Problemas. Este enfoque cuenta con las siguientes características:

- La matemática es un producto cambiante, cultural dinámico y en constante desarrollo y reajuste.
- Cualquier actividad de la matemática se desarrolla dentro de la resolución de problemas que se plantean a partir de cualquier situación, que se concibe como acontecimiento significativo que se presenta en diversos contextos. Estas situaciones están organizadas en cuatro grupos que son los que componen las competencias de área.
- Cuando se plantean y resuelven problemas, los estudiantes van a enfrentarse a retos nuevos y de los que no han conocido estrategias de solución. Esta situación los va a llevar a desarrollar procesos de indagación y de reflexión tanto individual como social que les va a permitir superar obstáculos o dificultades que aparezcan en su búsqueda de alguna solución. Es en este proceso que el estudiante va a construir y reconstruir sus conocimientos cuando relaciona y reorganiza conceptos e ideas matemáticas que surjan como solución idónea a los problemas, los que poco a poco van a ir aumentando en su grado de complejidad.
- Los problemas que van a resolver los estudiantes puede que sean planteados por el docente o por ellos mismos, para promover su creatividad y la forma de interpretar nuevas y diversas situaciones.
- Las actitudes, creencias y emociones va a actuar como fuerzas que van a impulsar el aprendizaje.

- Los estudiantes aprenderán por sí mismos en el momento en que sean capaces de poder autorregular su proceso de aprendizaje y así reflexionar sobre sus avances, errores y aciertos.

La matemática dentro del currículo nacional define Capacidades, estándares de aprendizaje y desempeños para cada competencia en cada grado.

### ***1.2.9 La Robótica y el Área de Matemática***

La matemática consiste en buscar soluciones a diferentes problemas y, por otro lado, la robótica les da a los estudiantes habilidades, destrezas y actitudes que les permiten aprender a poner en práctica técnicas simples y estrategias generales para la resolución de problemas. Cuanto más conocimiento de matemáticas se tenga, mejores condiciones se darán para poder aplicar la lógica en la toma de decisiones. En la matemática, aplicar la robótica permitirá al estudiante:

- Reconocer aquellas situaciones que sean susceptibles de que puedan ser formuladas utilizando términos matemáticos
- Utilizar técnicas de recojo de información y de procedimientos de medición.
- Utilizar de una manera adecuada diferentes recursos de la tecnología como programas computarizados o de internet, para realizar diversas aplicaciones de la matemática.
- Proceder adecuadamente ante cualquier problema que se presente en el quehacer diario, mostrando así actitudes propias de la matemática tales como es la necesidad de poder contrastar apreciaciones intuitivas, el pensamiento reflexivo, la flexibilidad que se requiere para modificar un punto de vista, la exploración sistemática o la perspectiva en la búsqueda de soluciones.
- Aplicar y poder adaptar estrategias diversas para la resolución de problemas

- Manifestar siempre una actitud positiva y con confianza en las actividades a realizar ante la resolución de los problemas, que permitan poder disfrutar de los aspectos estéticos, lúdicos, manipulativos, creativos y prácticos de la matemática.

### **1.3 Marco legal**

El marco legal en nuestro país está considerado dentro de la Constitución Política como también la Ley General de Educación, tal como lo podemos apreciar en los artículos que se detallan a continuación:

#### ***1.3.1 Constitución Política de Perú***

La Constitución Política que tiene nuestro país incluye dos artículos relacionados al tema de la Educación:

Artículo 13.- En este artículo se indica que el Estado garantiza la enseñanza de la persona así como el deber de los padres de familia de educar a sus hijos.

Artículo 14.- En este artículo se indica que se da una educación que prepara para la vida y el trabajo. Por otro lado, la educación promueve el aprendizaje, el conocimiento y la práctica de la ciencia entre otras disciplinas. También se indica que el Estado tiene el deber de promover el desarrollo tecnológico y científico del país.

#### ***1.3.2 Ley 28044 - Ley General de Educación***

La ley general de educación también posee dos artículos relativos al tema de la educación:

Artículo 3.- En este artículo se amplía el derecho de la persona a la educación señalando que el Estado garantiza el derecho a una educación integral y de calidad a todos sus ciudadanos.

#### **CAPÍTULO V - EL ROL DEL ESTADO**

Artículo 21.- En este artículo se indica que el Estado promueve la calidad, equidad y universalización de la educación. En su inciso c) señala que el Estado promueve el desarrollo tecnológico y científico en todas las instituciones educativas del país.

## **1.4 Antecedentes del estudio**

### **1.4.1 Antecedentes nacionales**

Jesús García Romero, en su tesis: *“La Robótica Educativa como Recurso Tecnológico para Desarrollar Habilidades Blandas en los Estudiantes de Educación Básica Regular: Revisión Sistemática”* presentada para obtener el Grado de Doctora en Educación en la Universidad César Vallejo, es una investigación básica en donde aplicó un diseño no experimental, con un enfoque cuantitativo y un estudio transversal, establece como su objetivo principal determinar en qué medida se hace evidente la aplicación de la robótica educativa como un recurso tecnológico con la finalidad de desarrollar en los estudiantes de la educación básica regular, las habilidades blandas.

Explica la importancia que tiene la enseñanza de la Robótica Educativa como una de las herramientas que permite lograr en los estudiantes una formación integral. Cita inclusive a los cuatro pilares de la educación que promueve la UNESCO - saber ser, hacer, aprender y convivir. Destaca además los intentos del Estado, a través del MINEDU con los proyectos que incluyeron kits de robótica de Lego o el software WE DO. Menciona también que lo que la impulsó a hacer este interesante trabajo de investigación radica en que la Robótica Educativa es considerada una estrategia innovadora e integral de enseñanza para que los estudiantes desarrollen habilidades y saberes, buscando nuevos desafíos, resolviendo problemas de una manera crítica y analítica, estimulando su creatividad y fomentando el trabajo en equipo. (García Romero, Jesús Nohemí, 2021)

Rocío Camarena Bonifacio, en su tesis *“Efectos de la Robótica Educativa en el Rendimiento Académico en el Nivel Primario”* presentada para obtener el Grado académico Magister en Educación con mención en Educación Infantil en la Universidad Nacional del Centro del Perú, investigación de tipo experimental y un diseño de grupo con control pre test y post test, establece como objetivo principal determinar qué efectos



produce aplicar la robótica educativa dentro del rendimiento académico de los estudiantes del quinto grado de educación primaria dentro de las áreas curriculares de matemática y ciencia y ambiente.

Como resultado de su investigación, concluye que la enseñanza utilizando la robótica educativa tiene un efecto positivo, mejorando el rendimiento académico de los estudiantes motivo de su estudio. (Camarena Bonifacio, Rocío del Pilar, 2017)

Estos resultados refuerzan significativamente la propuesta de incorporar a la Robótica Educativa dentro de la estrategia para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes en el Área de Matemática.

#### **1.4.2 Antecedentes internacionales**

Javier Eduardo Lozano Herrera, en su trabajo de Grado “*La Robótica como Estrategia de Aprendizaje para Fortalecer las Competencias Matemáticas en los Estudiantes del Grupo 7º2 de la Institución Educativa Tomás Santos del Municipio de San Antero, Córdoba*”, para optar al título de Especialista en Investigación e Innovación Educativa en la Corporación Universitaria del Caribe, desarrolla un estudio cualitativo de investigación – acción y presenta como objetivo proponer a la robótica como una estrategia de aprendizaje con la finalidad de fortalecer las competencias en el área de las matemáticas en el grupo 7º2 de estudiantes de la Institución Educativa Tomás Santos de San Antero Córdoba. Como resultado de su investigación se obtuvo que la experiencia realizada a sus estudiantes dejan en evidencia las carencias y las oportunidades dentro de las metodologías actuales que se desarrollan en la institución mencionada que se podrían tratar a través de las tesis de los trabajos que se citaron en la tesis o también en la implementación de su propuesta (Lozano Herrera, Javier Eduardo, 2021).

La licenciada Angie Solís Palma y el ingeniero Carlos Otárola Zúñiga, en su proyecto “*Uso de la robótica como herramienta motivacional para la enseñanza de la Matemática en la Educación Primaria*”, para optar el grado de Maestría en Sistemas Modernos de Manufactura en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, presentan una serie de guías de trabajo orientadas a la enseñanza de la geometría para el primer y tercer grado en las escuelas. Su propuesta es bastante interesante puesto que utilizando el LEGO Mindstorms, presenta un robot con la capacidad de hacer dibujos desde líneas rectas, ángulos y curvas hasta circunferencias y polígonos. Su estudio abarcó experiencias en donde la robótica es también una herramienta que tiene validez para la aritmética y el álgebra. (Solís Palma, Angie y Otárola Zúñiga, Carlos, 2013)

### **1.5 Marco conceptual**

#### **Robótica**

La ciencia que estudia, diseña y desarrolla a los robots es la robótica. Tiene como objetivo diseñar máquinas que realicen tareas de forma automatizada y que intenta simular habilidades y capacidades del ser humano en algunos casos. (Revista de robots, junio 8 - 2023)

#### **Robótica Educativa**

La robótica educativa pretende que los estudiantes desarrollen, preferentemente a temprana edad, la capacidad de construir y programar en términos simples robots que puedan realizar diferentes tareas. (Pinto Salamanca, María Luisa; Barrera Lombana, Nelson y Pérez Holguín, Wilson Javier, 2010)

#### **Matemática**

Se puede definir a la matemática como una ciencia lógica deductiva que, a través de símbolos, genera teorías exactas de deducciones y de inferencias lógicas que se basan en

definiciones, postulados, axiomas y reglas que convierten elementos sencillos en teoremas y relaciones más complejas. (Ruiz A. 2012)

#### Algoritmo matemático

Un algoritmo matemático viene a ser un conjunto finito de operaciones ordenadas cuya finalidad es encontrar la solución de un problema u obtener un resultado final deseado.

(Artículo tecnológico ESIC.edu, mayo 2022)



## **CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Descripción de la realidad problemática**

Tradicionalmente la enseñanza de las competencias matemáticas se realiza utilizando pizarras y cuadernos y en particular la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, utiliza funciones lineales para que los estudiantes se den una idea del plano cartesiano y lo que representa cada uno de sus ejes así la tabulación necesaria para hallar los valores del eje Y en función de los valores del eje X. Sin embargo, para resolver estos problemas, ubicando estos puntos, mayormente en hojas de papel, se pueden utilizar otras herramientas didácticas que les permita tener una mejor idea de cómo se dan estos problemas en la realidad. Una de estas herramientas es la robótica. Con la robótica se pueden resolver los problemas de esta competencia de una manera lúdica, visualmente más atractiva y más fácil de entender y observando el desarrollo de la solución del problema, logrando un aprendizaje significativo.

Según el currículo nacional, la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio hace referencia a que el estudiante se pueda orientar y que pueda describir tanto la posición como el movimiento de los objetos, así como de sí mismo en el espacio, pudiendo visualizar, interpretar y relacionar las características que tienen los objetos y su ubicación dentro del plano cartesiano así como del seguimiento que haga de sus movimientos. Esto va a implicar que haga mediciones directas o indirectas de superficies, y que esté en capacidad de construir representaciones de las diferentes formas geométricas con la finalidad de diseñar planos, objetos y maquetas, utilizando estrategias, instrumentos y procedimientos de medida y construcción. Adicionalmente debe describir rutas y trayectorias, utilizando usando lenguaje geométrico y sistemas de referencia (MINEDU 2020).

## **2.2 Formulación del problema general y específicos**

### **PROBLEMA GENERAL**

¿Cómo la Robótica Educativa contribuye con el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemáticas?

### **PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

¿Cómo las habilidades cognitivas de la Robótica Educativa contribuyen con el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemáticas?

¿Cómo las habilidades creativas de la Robótica Educativa contribuyen con el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemáticas?

¿Cómo las habilidades sociales de la Robótica Educativa contribuyen con el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemáticas?

## **2.3 Objetivo general y objetivos específicos**

### **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un proyecto de robótica para contribuir con el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemáticas.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar actividades de habilidades cognitivas que contribuyan con el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemáticas.

Realizar actividades de habilidades cognitivas que contribuyan con el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemáticas.

Realizar actividades de habilidades cognitivas que contribuyan con el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del Área de Matemáticas.



## **CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Justificación e importancia del estudio**

Históricamente el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se ha dado como un reto para los docentes buscando llegar a los estudiantes mientras que éstos últimos ven esta área algo tedioso y aburrido. Por ello es importante la aplicación de nuevas estrategias lúdicas y dinámicas como una alternativa viable para promover el aprendizaje significativo y para hacer que el desarrollo del pensamiento lógico matemático sea más interesante y atractivo para los estudiantes, incorporando estrategias innovadoras, como el uso de tecnología a través de la robótica educativa, que fomentan el compromiso y la participación activa de los estudiantes a la vez que desarrolla sus habilidades de pensamiento lógico para aplicarlos a la vida real.

La importancia de este trabajo radica en que pretende emplear la robótica educativa como una estrategia didáctica que contribuya al logro de los aprendizajes en el área de la matemática en los estudiantes, ya que esta beneficia el proceso de enseñanza aprendizaje por ser una estrategia novedosa que brinda un acercamiento en los estudiantes a través de actividades lúdicas y retadoras que la hacen más interesante, dinámica y recreativa.

La finalidad de este trabajo es desarrollar la capacidad resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática. Este trabajo surge como respuesta a la necesidad de que el estudiante pueda encontrar el aprendizaje de la matemática como algo lúdico y atractivo ya que lo importante es lograr el gusto por esta competencia. Para lograr este propósito, se utilizarán estrategias motivadoras e innovadoras como la robótica educativa, para estimular el gusto por la matemática.

## **3.2 Delimitación del estudio**

### **3.2.1 Delimitación Geográfica**

El presente trabajo de investigación se desarrolla en la institución Educativa “Santa María Marianistas” ubicada en la costa peruana, dentro del departamento de Lima y en la provincia de Lima, urbanización Chacarilla del Estanque dentro del distrito de Santiago de Surco. Su ubicación está dentro de una zona residencial recibiendo a estudiantes de la clase media y media alta. Pertenece a la congregación de los Marianistas cuyos postulados son: Espíritu de Familia, Amor a María, Formación en la Fé y Espíritu Misionero. Brinda educación básica regular en primaria (5to y 6to) y secundaria completa en el turno diurno.

### **3.2.2 Delimitación Poblacional**

La institución Educativa “Santa María Marianistas” tiene una población aproximada de 1050 estudiantes todos varones, distribuidos en 3 niveles: Primaria (5<sup>to</sup> y 6<sup>to</sup>), Media Baja (1<sup>ro</sup> y 2<sup>do</sup> de secundaria) y Media Alta (3<sup>ro</sup>, 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> de secundaria. En total son 7 grados y cada uno de ellos tiene 5 secciones nombradas desde la A hasta la E albergando cada sección alrededor de 30 estudiantes. Esto hace un total de 300 estudiantes en Primaria, 300 estudiantes en Media Baja y 450 estudiantes en Media Alta.

### **3.2.3 Delimitación Temporal**

Este trabajo de investigación se desarrollará durante el año académico de 2023



## CAPITULO IV: FORMULACIÓN DEL DISEÑO

### 4.1 Diseño Esquemático

#### 4.1.1 Esquema

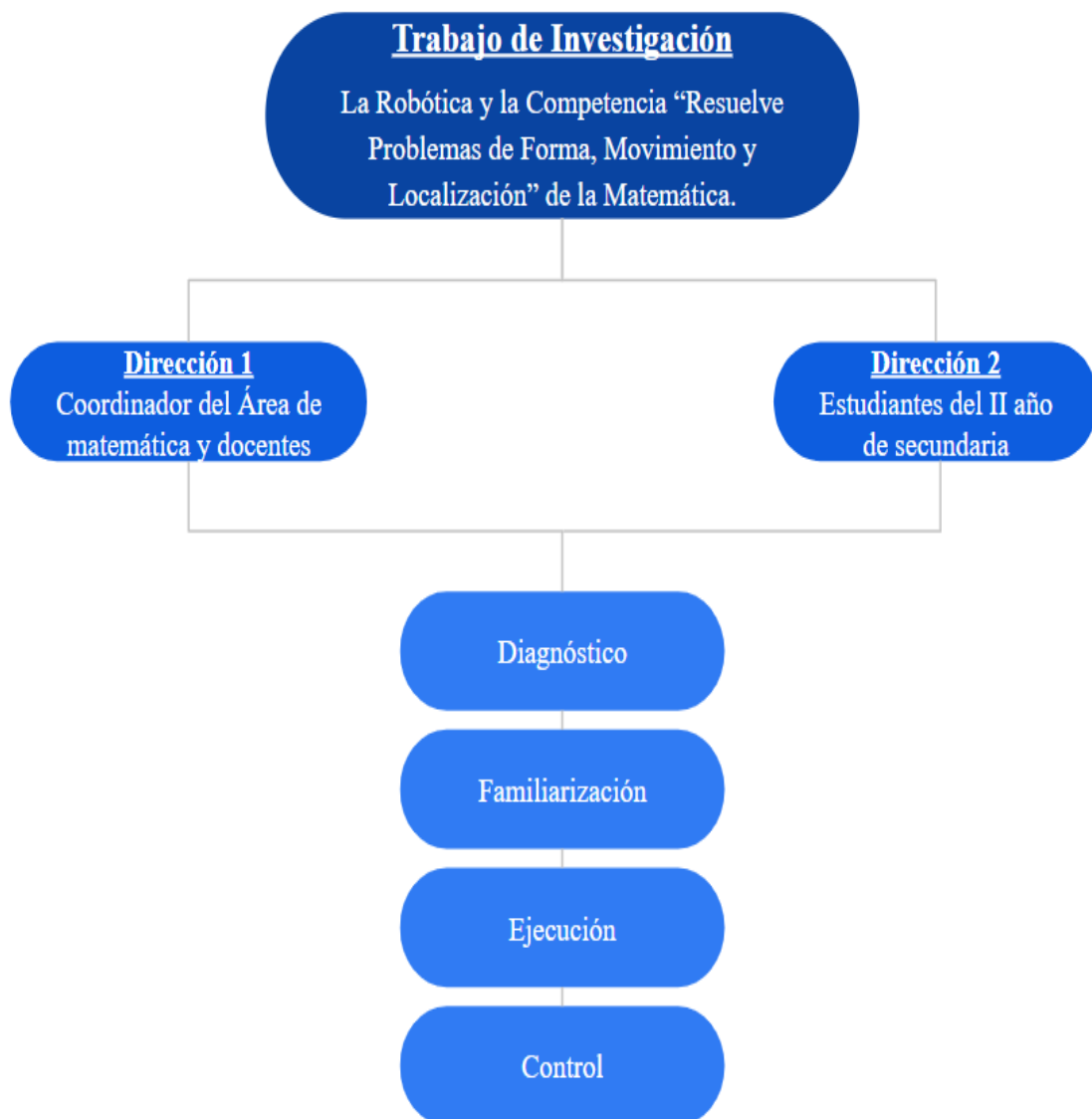


Figura 1: Diseño esquemático. Elaboración propia.

#### 4.1.2 Estructuración de las acciones de la estrategia por direcciones y fases.

Fase	Dirección 1	Dirección 2
Diagnóstico	Se realizará una encuesta a los docentes sobre su apreciación con respecto al desarrollo que tiene los estudiantes con respecto a su aprendizaje de la matemática	Se aplicará una prueba diagnóstica a los estudiantes para conocer su nivel de conocimientos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.
Familiarización	Se realizarán charlas de sensibilización	Se realizarán charlas de sensibilización
Ejecución	Charla sobre la Robótica Educativa en la enseñanza de la matemática	Clases utilizando Robótica Educativa
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificación del cumplimiento de las acciones diseñadas</li> <li>– Se emitirá un informe final a la Coordinación del Área de Matemática en base a los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tabulación de los resultados obtenidos en las fichas de observación durante las sesiones.</li> <li>– Análisis e interpretación de los resultados</li> </ul>

Tabla 1: Elaboración propia.

## 4.2 Descripción de los aspectos básicos del diseño

### 4.2.1 La propuesta de trabajo en función de la identificación de beneficiarios.

Ingresé en el 2001 como docente en el colegio Santa María Marianistas, escuela de varones que alberga a estudiantes de 7 grados, desde 5to de primaria hasta 5to de secundaria. Empecé dentro del área de Educación para el Trabajo, en ese entonces se dictaban cursos de informática y empecé enseñando software tales como la suite de MS Office, la suite de adobe y otros softwares utilitarios entre otros. En el año del 2004 incursionamos en la Robótica Educativa llegando a participar en concursos Inter escolares promovidos por Lego. Desde el año 2010 asumí el desarrollo de enseñanza aprendizaje del área de matemática en diferentes grados, en cumplimiento de esta función se observó

que muchos estudiantes presentaban problemas para el aprendizaje de las competencias del área. En la búsqueda constante de alternativas de solución para la problemática, se encontró que la robótica tiene muchas potencialidades para contribuir con el aprendizaje de esta área.

Los beneficiarios de esta experiencia son los estudiantes de 2<sup>do</sup> de secundaria, con edades alrededor de los 14 años. Estos muchachos pertenecen a la clase media, media alta y tienen mucha familiaridad con los dispositivos electrónicos, además de ser personas sociables por excelencia. Se eligió a este grado como beneficiario porque en él se evidencia más la problemática.

#### ***4.2.2 Problema a resolver con el proyecto, sus causas y efectos***

En la actualidad los estudiantes presentan dificultad para aprender las diferentes competencias de la matemática, haciendo que el proceso de enseñanza aprendizaje sea algo tedioso para ellos y para los docentes. La causa puede radicar en que el avance de la tecnología está más al alcance de los jóvenes, ellos prácticamente han crecido con todos los adelantos tecnológicos gozando de sus beneficios tales como el uso de las imágenes y los videos, convirtiendo su aprendizaje del mundo que los rodea en algo más visual. Como contraparte, los adultos presentan cierta dificultad para asimilar los adelantos tecnológicos, en el caso de los docentes, se presenta cierta dificultad para incorporar las bondades de la tecnología en su metodología de enseñanza aprendizaje, continuando con metodologías tradicionales que presentan poca motivación en los estudiantes. En consecuencia, la forma de ver el mundo por parte de los jóvenes se enfrenta a una metodología tradicional o métodos que no llegan a invitarlos a adquirir nuevos conocimientos, generando un pobre nivel de aprendizaje. De continuar aquello vamos a seguir en los últimos lugares y se seguirá con que la calidad de la educación peruana esté en un pobre aprendizaje.

De ahí la finalidad de este trabajo, que busca incorporar algunas de las bondades de la tecnología en la enseñanza de la matemática, como es el caso de la robótica educativa, que permita que los estudiantes encuentren un atractivo al trabajar de manera lúdica, visual y experimental los problemas matemáticos.

#### ***4.2.3 Estrategia de solución ofrecida***

El desarrollo del proyecto “Aprendamos matemáticas de manera divertida utilizando la robótica” surge de una investigación de tipo descriptivo, ya que busca observar y describir el comportamiento que tiene un grupo de personas (Hernández. Fernández & Baptista., 2014). Así mismo tiene el diseño de Investigación-acción porque busca resolver problemáticas cotidianas, con el propósito principal de aportar información que sea guía para futuros programas, procesos modificaciones] cuyo propósito es facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de una manera lúdica, buscando que el estudiante obtenga mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio a través de actividades de habilidades cognitivas, de habilidades creativas y de habilidades sociales.

#### ***4.2.4 Determinación de la cobertura***

4.2.4.1. **Definición geográfica.-** El presente trabajo de investigación se desarrolla en el colegio Santa María Marianistas, institución perteneciente a la congregación de los Marianistas. Este colegio está dentro de una zona residencial de clase media y media alta con dirección en Av. La floresta 250, Chacarilla del Estanque, Santiago de Surco. Colinda con el Centro Comercial Caminos del Inca.

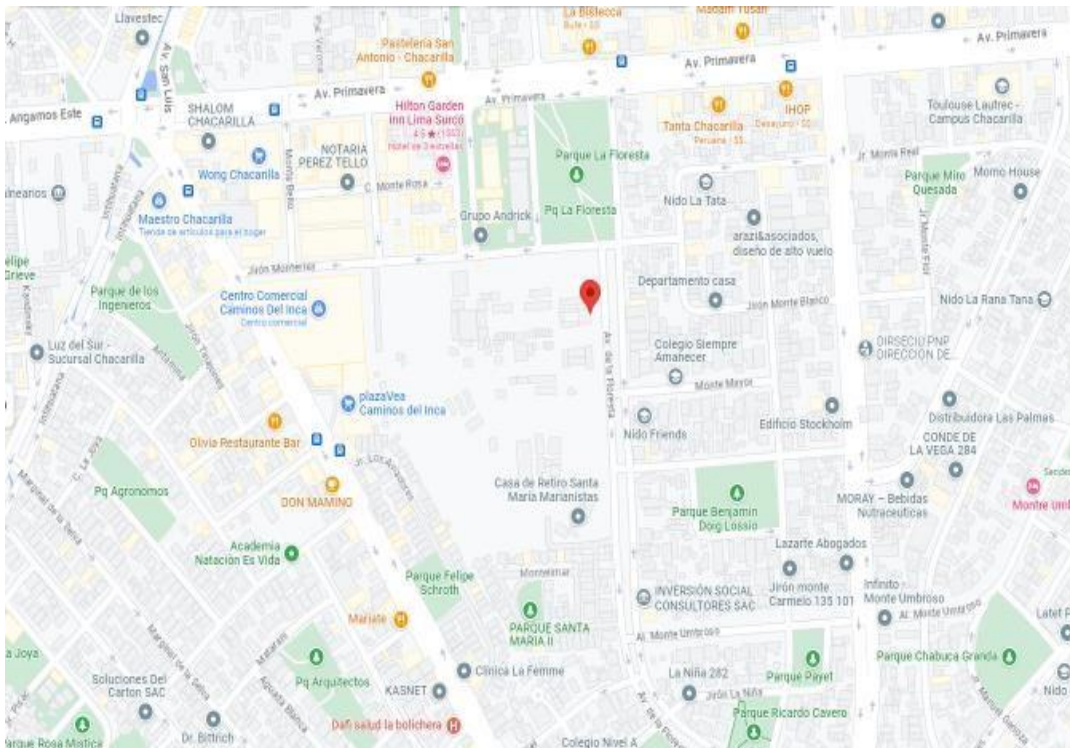


Figura 2: Mapa de ubicación - Google Maps

4.2.4.2. **Definición de la muestra con sus características demográficas.** La población es de 1050 estudiantes varones desde el 5to de primaria hasta el 5to de secundaria. 7 grados en total, cada uno con cinco secciones (A, B, C, D y E) y cada sección tiene 30 estudiantes aproximadamente. En Primaria (5<sup>to</sup> y 6<sup>to</sup>) hay 300 estudiantes, en Media Baja (1<sup>ro</sup> y 2<sup>do</sup> de secundaria) hay 300 también y en Media Alta (3<sup>ro</sup>, 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> de secundaria) son 450 estudiantes.

La muestra está compuesta por las 5 secciones de 2<sup>do</sup> de secundaria, siendo en total 150 estudiantes entre los 13 y 14 años de edad, todos varones. Esta muestra fue elegida de manera aleatoria debido a que en 2<sup>do</sup> de secundariase comienzan a ver aspectos que requieren más abstracción en la matemática.

4.2.4.3. **Definición temporal.** El período de ejecución comprende desde el 01 de marzo hasta el 13 de octubre del presente año.

FASES	TEMPORIZACIÓN
Diagnóstico	del 01 al 31 de marzo
Familiarización	del 03 al 07 de abril
Ejecución	del 03 al 21 de julio
Control	del 02 al 13 de octubre

Tabla 2: Elaboración propia

4.2.4.4. **Definición y construcción de las técnicas e instrumentos que se utilizarán para recoger la información.** En el presente trabajo de investigación se recogerá información de los docentes que laboran en el área de matemática a través de una encuesta sobre su apreciación con respecto al desarrollo del aprendizaje de la matemática de los estudiantes siguiendo la metodología tradicional.

Con los estudiantes se utilizará el resultado de su evaluación diagnóstica para conocer el resultado obtenido al iniciar el año escolar.

#### 4.2.5 *Trabajo de campo*

##### 4.2.1.1 **Plan de análisis de la información**

En el caso de los cuestionarios:

- a) Los instrumentos serán aplicados según se señala en la fecha del cronograma
- b) El procesamiento de los datos se va a realizar utilizando el programa MS-Excel, en el que ingresarán los datos para luego ser procesados.
- c) Los resultados serán procesados arrojando datos estadísticos para realizar luego la interpretación y el análisis de estos.
- d) Se procederá a redactar las conclusiones

En el caso de las evaluaciones:

- a) El procesamiento de la data obtenida se realizará a través de un cuadro de tabulación en MS Excel del que se obtendrá un cuadro con los resultados obtenidos
- b) El análisis y la interpretación de estas respuestas dará los resultados
- c) Se procederá a redactar las conclusiones



## **CAPÍTULO V: PRUEBA DE DISEÑO**

### **5.1 Aplicación de la propuesta de solución**

Proyecto “La Robótica Educativa como estrategia para el proceso de enseñanza aprendizaje del Área de Matemática”

#### **I.- FUNDAMENTACIÓN:**

El presente Plan de Acción detalla las actividades que se realizarán para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la segunda competencia de la matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del 2<sup>do</sup> año de secundaria a través del uso de la robótica educativa

#### **II.- OBJETIVOS:**

- Sensibilizar a los docentes que pertenecen al área de matemática en la utilidad de la robótica educativa como método de enseñanza de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Introducir a los estudiantes en el mundo de la robótica para que estén preparados para resolver los problemas matemáticos.
- Proponer los problemas de la segunda competencia utilizando la robótica educativa y motivar a los estudiantes a que los resuelvan.

#### **III.- ASPECTO MATERIAL:**

- Utilización de un aula que esté debidamente acondicionada con mesas de trabajo (aula RTCI)
- Kits de robótica educativa
- Computadora con internet, Pizarra acrílica y pantalla

#### **IV.- RECURSOS:**

- Económicos: Fondos del colegio para comprar los Kits de robótica educativa



- Humanos: Coordinador del área de matemáticas, Profesores de secundaria de matemática, los estudiantes del 2<sup>do</sup> año de secundaria.

V.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

N°	ACTIVIDADES	PROPÓSITO	CRONOGRAMA											
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
<b>Fase I: Diagnóstico</b>														
<b>Dirección 1</b>														
1	Realizar una encuesta a los docentes	Conocer su opinión sobre el nivel de aprendizaje que tienen de la matemática los estudiantes	14											
<b>Dirección 2</b>														
1	Realizar una prueba diagnóstica a los estudiantes de 2 <sup>do</sup> de secundaria	Conocer su nivel de conocimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.	21											
<b>Fase II: Familiarización</b>														
<b>Dirección 1</b>														
1	Realizar charlas de sensibilización	Introducir a los docentes en el proyecto a ejecutar		04										
<b>Dirección 2</b>														
1	Realizar charlas de sensibilización	Introducir a los estudiantes en el proyecto a ejecutar		06										

N°	ACTIVIDADES	PROPÓSITO	CRONOGRAMA											
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
<b>Fase III: Ejecución</b>														
<b>Dirección 2</b>														
1	Dictar las sesiones de matemática utilizando la Robótica Educativa	Poner en práctica el trabajo de investigación						03 al 21						
<b>Fase IV: Control</b>														
<b>Dirección 1</b>														
1	Verificar el cumplimiento de las acciones diseñadas	Validar el procedimiento definido									02			
2	Emitir un informe final a la Coordinación del Área de Matemática en base a los resultados obtenidos.	Dar a conocer los resultados del proyecto									09			
<b>Dirección 2</b>														
1	Tabular los resultados obtenidos	Presentar los resultados para su análisis.									04			
2	Analizar e interpretar los resultados	Obtener las conclusiones finales									06			

Tabla 3: Elaboración propia

## VI.- EVALUACIÓN:

La evaluación se informará al finalizar el Proyecto al Coordinador del Área de Matemática

### 5.2 Evaluación de la propuesta de solución

Luego de desarrollar las actividades de la aplicación de la propuesta de solución se obtuvieron los siguientes resultados:

#### FASE I

En la fase de diagnóstico se encontró que el 80% de los docentes señala que existe la problemática del bajo rendimiento en el nivel del logro de aprendizaje de la matemática en los estudiantes. Esto coincide con lo expresado por el Coordinador del Área de matemática, quien manifestó que los resultados se corroboran al analizar los resultados

de la prueba PISA de los últimos años. A los estudiantes del 2<sup>do</sup> año de secundaria se les tomó una prueba diagnóstica obteniéndose como resultado que el 6% estaba en condición de logrado en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Los siguientes son los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica en esta competencia: AD=0%, A=6%, B=21%, C=73%

## FASE II

En la fase de familiarización se desarrollaron las charlas de sensibilización a los docentes que laboran en el área de matemática con el propósito de incorporar la robótica educativa en sus sesiones de aprendizaje, poniendo énfasis en su aplicación para la enseñanza de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, finalizada la charla se aplicó una encuesta de satisfacción obteniéndose como resultado que el 85% de los docentes manifestaron estar a favor de la inclusión de la robótica educativa en sus sesiones de aprendizaje además de reconocer que esta es una estrategia que llevará a mejorar el logro de aprendizaje en el área de matemática.

Con respecto a los estudiantes se desarrolló un curso básico de robótica educativa en la que se familiarizaron con las piezas y la función que cumplen dentro del ensamblaje de los robots, asimismo identificaron los comandos básicos de la programación para lograr las acciones que se le indica; tales como movimiento, giro, pausas, entre otros. Concluida la sesión se aplicó una encuesta en la cual se obtuvo que el 95% de los estudiantes manifiesta que la robótica les permite aprender de una manera más lúdica y que les permite entender mejor los temas y que en todo momento de la sesión socializan intercambiando ideas.

Estos resultados nos confirman que la robótica educativa viene a ser un recurso que va a llevar a contribuir en la mejora del logro del aprendizaje en los estudiantes.

### FASE III

El proyecto “La Robótica Educativa como estrategia para el proceso de enseñanza aprendizaje del Área de Matemática” tiene como propósito mejorar el logro de los aprendizajes del área de la matemática en los estudiantes del 2<sup>do</sup> año de secundaria del colegio Santa María. En el proyecto se realizaron 6 sesiones durante el mes de julio, relacionadas a la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”. En la primera sesión denominada “Funciones Lineales” que tiene como propósito determinar puntos dentro del plano cartesiano para trazar una línea recta en función a los valores tabulados, se desarrollaron actividades como la tabulación de valores para la función dada y a partir de estos valores los estudiantes tienen que programar el robot para que se desplace partiendo desde el punto 0,0 hasta el punto solicitado y dibuje el punto correspondiente. Al realizar este ejercicio con dos o tres valores, se obtienen los puntos necesarios para trazar la recta correspondiente a la función dada. Al finalizar esta sesión se evaluaron los resultados la cual concluyó que el 40% de los estudiantes obtuvieron el logro esperado. Este porcentaje se contrastó con el obtenido en la última sesión denominada “Pendiente de una gráfica” cuyo propósito fue que los estudiantes grafiquen los puntos dados de una línea con el robot y que luego de trazar la recta correspondiente calcule la pendiente y lo verifique en el gráfico obtenido con el robot. El resultado de esta sesión fue que el 60% de los estudiantes han obtenido el logro esperado. Estos resultados nos demuestran un incremento significativo en el logro de los aprendizajes en el área de matemática empleando la robótica educativa, esto debido a que su aplicación les permitió realizarlo de manera más divertida, más participativa, haciendo que exista un nivel de colaboración entre los estudiantes. Esto confirma la potencialidad del uso de la tecnología dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

## CONCLUSIONES

PRIMERA: Se evidenció la mejora en el logro de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el Área de la Matemática al incorporar en el proceso de enseñanza - aprendizaje, el uso de la robótica educativa a través del sistema ensayo – error, obteniendo el resultado esperado de una manera mucho más atractiva.

SEGUNDA: Utilizando la robótica educativa se logra un mayor nivel de atención y por lo tanto una mejora en el aspecto cognitivo y creativo de los estudiantes en el desarrollo de los ejercicios matemáticos, demostrando a su vez que existe una relación entre la concentración del estudiante y el aspecto lúdico de la robótica.

TERCERA: Se observó una mejora en el aspecto de socialización en los estudiantes, esto se evidenció cuando al terminar con éxito un ejercicio, los estudiantes buscaban a los que no lo habían resultado aún, para ayudarlos a resolverlos, lo que refleja que el aspecto teórico también se ve reforzado con esta metodología.

CUARTA: Los aspectos teóricos y antecedentes desarrollados en este trabajo de investigación sirven como base para sustentar que la robótica educativa contribuye de una manera efectiva en el logro de aprendizajes en el área de matemática.

## RECOMENDACIONES

- Incorporar la robótica educativa como estrategia de enseñanza aprendizaje en las sesiones de clase de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio ante la evidente mejora en el logro de aprendizajes de los estudiantes.
- Intensificar el uso de la Robótica Educativa en todos los grados y áreas de la institución educativa con la finalidad de aprovechar las ventajas de los recursos que ofrece al estudiante, generando una participación activa con creatividad, desarrollo cognitivo, socialización al margen de la matemática.
- Las instituciones educativas deben implementar talleres de Robótica Educativa a los docentes de todas las áreas académicas con la finalidad de que conozcan el funcionamiento y la filosofía de trabajo de los robots así como su potencialidad para incorporarla en su metodología de enseñanza aprendizaje.
- Incluir otras herramientas que ofrece la tecnología en el campo de la educación que permita mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en cualquiera de sus competencias, las cuales deben tener evaluaciones periódicas para medir su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfabetización Digital. (2021, junio 28). *La robótica como herramienta educativa*. Redem.org; <https://alfabetizaciondigital.redem.org/la-robotica-como-herramienta-educativa/>
- Barrera Lombana, R. Pérez Holguín, W. J. y Pinto Salamanca, M. L. (2010, julio 1). *Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza*. Revista de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria\\_sogamos/article/view/912/912](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamos/article/view/912/912)
- BBC News Mundo. (2019, diciembre 3). Pruebas PISA: qué países tienen la mejor educación del mundo (y qué lugar ocupa América Latina en la clasificación). *BBC*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-50643441>
- Bumerania. Comunicación, D. (2021, abril 21). *La importancia de la robótica en la sociedad*. Blog.bumerania; Bumerania Robotics. <https://blog.bumerania.com/la-importancia-de-la-robotica-en-la-sociedad/>
- Camarena Bonifacio, R. d P. (2017), *EFFECTOS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL NIVEL PRIMARIO*. Universidad Nacional del Centro del Perú. de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4256/Camarena%20Bonifacio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Caracteristicasdel.com (2022, diciembre 19). *Características de la Robótica.*

Caracteristicasdel.com | Características de cosas y términos.

[https://www.caracteristicasdel.com/tecnologia/caracteristicas\\_de\\_la\\_robotica.html](https://www.caracteristicasdel.com/tecnologia/caracteristicas_de_la_robotica.html)

Colegio Amor de Dios. *ÁREA DE MATEMÁTICAS.* Generales, Cádiz, España.

de <https://colegiosamordedios.es/centros/cadiz/images/PDFs/documentos/primaria/MATEM%C3%81TICAS-1y2.pdf>

Colegio San Ignacio de Recalde. (2023, agosto 24). *Desarrollo de la robótica en el Perú abre camino hacia un futuro automatizado.*

- <https://www.sir.edu.pe/sir-life/desarrollo-de-la-robotica-en-el-peru-abre-camino-hacia-un-futuro-automatizado/>

Figuerola, N. (2022, enero 30). *¿Qué limita al Perú en automatizar con robots*

*industriales?* Robotics Lab. <https://roboticslab.pe/que-limita-al-peru-en-automatizar-con-robots-industriales/>

García Romero, *La Robótica Educativa como Recurso Tecnológico para*

*Desarrollar Habilidades Blandas en los Estudiantes de Educación*

*Básica Regular: Revisión Sistemática,* Universidad César Vallejo.

de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56438/Garcia\\_RJN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56438/Garcia_RJN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gestión. (2019, diciembre 3). *Perú mejora en prueba PISA 2018, pero sigue*

*último entre los países de la región.*

Gestión. <https://gestion.pe/peru/peru-mejora-en-prueba-pisa-2018->

[pero-sigue-ultimo-entre-los-paises-de-la-region-nndc-noticia/?ref=ges](https://gestion.pe/peru/peru-mejora-en-prueba-pisa-2018-pero-sigue-ultimo-entre-los-paises-de-la-region-nndc-noticia/?ref=ges)



Gómez, P. (2020, diciembre 5). *Las 5 Generaciones de la Robótica*. hipernexo. <https://www.hipernexo.com/robotica/generaciones-robotica/>

Guarniz Vargas, C. (2019, agosto 24). *Competencias del Área Matemática*. Tarea Docente. <https://www.carlosguarnizteaches.com/2019/08/area-matematica-competencias.html>

Lozano Herrera, J. E. (2021). *La Robótica como Estrategia de Aprendizaje para Fortalecer las Competencias Matemáticas de la Institución Educativa Tomas Santos, Municipio de San Antero, Cordova*. Corporación Universitaria del Caribe., Colombia. de <https://repositorio.cecar.edu.co/bitstream/handle/cecar/2585/LA%20ROB%C3%A0TICA%20COMO%20ESTRATEGIA%20DE%20APRENDIZAJE%20PARA%20FORTALECER%20LAS%20COMPETENCIAS%20MATEM%C2%B5TICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Otárola Zúñiga, C. y Solís Palma, A. (2013). *Uso de la robótica como herramienta motivacional para la enseñanza de la Matemática en la Educación Primaria*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. [Tec.ac.cr](http://Tec.ac.cr). de [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6394/uso\\_robotica\\_herramienta\\_motivacional\\_ense%C3%B1anza\\_matematica\\_educacion\\_primaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6394/uso_robotica_herramienta_motivacional_ense%C3%B1anza_matematica_educacion_primaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pardo, D. (2018, mayo 14). *¿Sabes qué es un algoritmo? Conoce algoritmos más famosos que una estrella de cine*. Pandora FMS - The Monitoring Blog; <https://pandorafms.com/blog/es/que-es-un-algoritmo/>

Paul Romero, M. *Aplicacion de la Robotica en las matematicas*. Prezi.com.  
de <https://prezi.com/fcxrocymyrvj/aplicacion-de-la-robotica-en-las-matematicas/>

Revista de Robots. (2020, febrero 2). *Qué es un robot y ejemplos de tipos de robots*. <https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/que-es-un-robot-y-tipos-de-robots/?cn-reloaded=1&cn-reloaded=1>

Ruiz Mitjana, L. (2020, febrero 6). *Las 3 leyes de la robótica, explicadas*. Psicologiaymente.com. <https://psicologiaymente.com/cultura/leyes-de-robotica>

Telefónica. (2021, noviembre 29). *¿Cómo nos ayudan los robots?* Telefónica, equipo de comunicación. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/como-nos-ayudan-los-robots/>



## ANEXOS

### ANEXO 1: Evaluación diagnóstica a los estudiantes

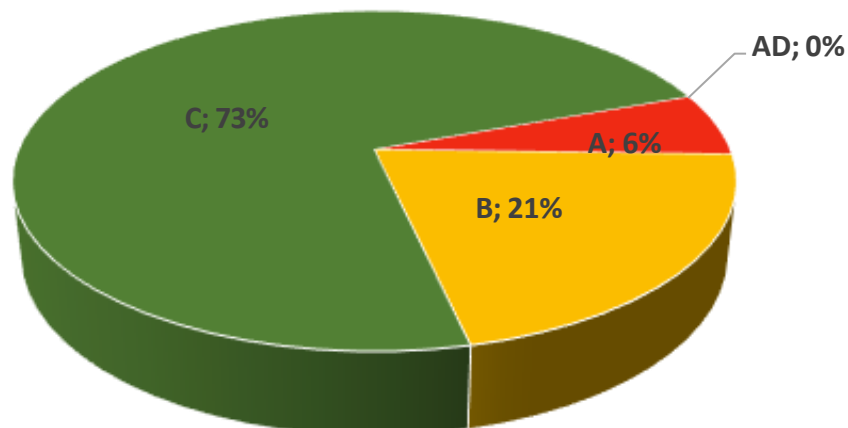
A continuación se muestra la pregunta propuesta a los estudiantes del 2<sup>do</sup> año de secundaria correspondiente a la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”. Debajo de la pregunta se pueden observar los resultados obtenidos.

- 2) Una forma de poner en práctica el valor de la solidaridad en nuestro colegio es la colecta de leche. La leche que se logra recolectar se envía al comedor Thomas Helm donde brindan desayuno a niños y ancianos de escasos recursos.
- Se sabe que en una ocasión IIB donó el triple de bolsas que IIA disminuido en 5, IIC seis bolsas más que IIA, IID el doble de bolsas que IIA aumentado en 1 y IIE nueve bolsas menos que IIB y que se juntó 183 bolsas.
- Expresa las relaciones entre lo donado por cada sección utilizando una variable.
  - Plantea una ecuación que te permita hallar el valor de la variable que elegiste.
  - Halla cuántas bolsas de leche donó IIB.



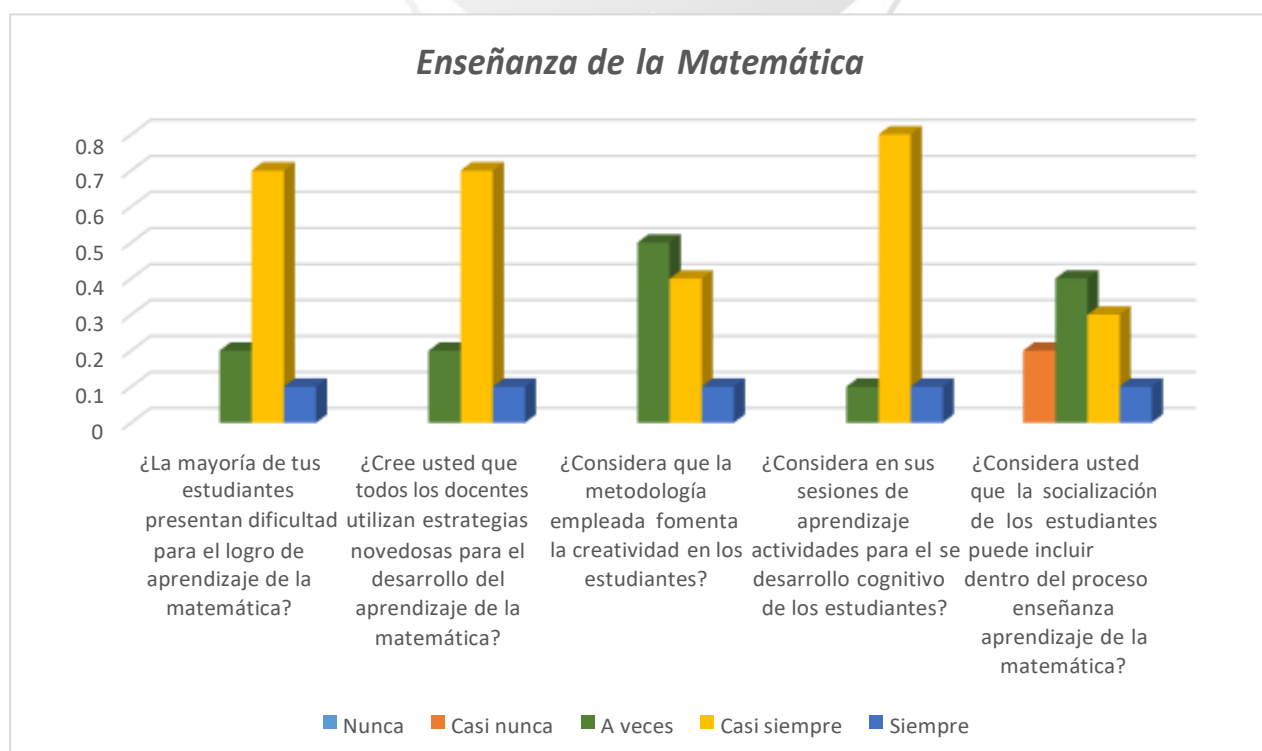
Resultados Obtenidos			
AD	A	B	C
0%	6%	21%	73%

Resultado Prueba Diagnóstica  
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio



## ANEXO 2: Encuesta de entrada a los docentes del Área de Matemática

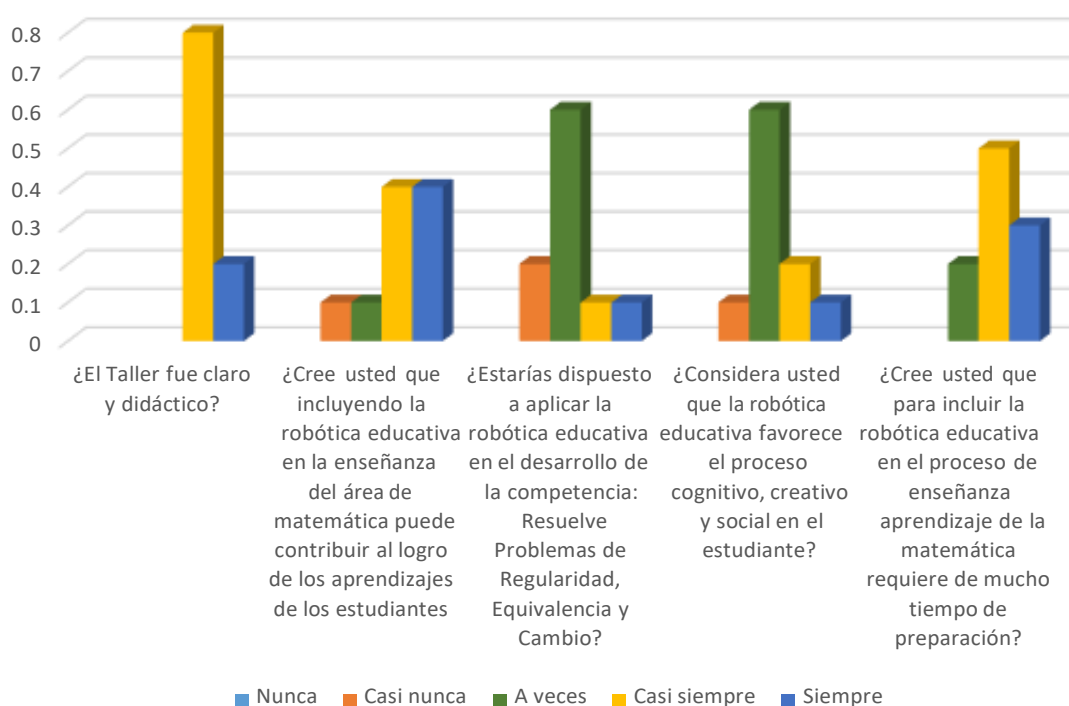
<b>Encuesta sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática a los docentes</b>						
Nº	Pregunta	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	¿La mayoría de tus estudiantes presentan dificultad para el logro de aprendizaje de la matemática?			20%	70%	10%
2	¿Cree usted que todos los docentes utilizan estrategias novedosas para el desarrollo del aprendizaje de la matemática?			20%	70%	10%
3	¿Considera que la metodología empleada fomenta la creatividad en los estudiantes?			50%	40%	10%
4	¿Considera en sus sesiones de aprendizaje actividades para el desarrollo cognitivo de los estudiantes?			10%	80%	10%
5	¿Considera usted que la socialización de los estudiantes se puede incluir dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática?		20%	40%	30%	10%
6	¿Cree usted que incluyendo la robótica educativa en la enseñanza del área de matemática puede contribuir al logro de los aprendizajes de los estudiantes?	10%	20%	50%	20%	
7	¿Estarías dispuesto a aplicar la robótica educativa en el desarrollo de la competencia: Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio?	10%	10%	60%	20%	
8	¿Considera usted que la robótica educativa favorece el proceso cognitivo, creativo y social en el estudiante?	10%	10%	30%	30%	20%
9	¿Cree usted que para incluir la robótica educativa dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática requiere de mucho tiempo de preparación?		10%	30%	30%	30%
10	¿Cree usted que la principal contribución de la robótica educativa es desarrollar aprendizajes de manera lúdica?			30%	40%	30%



### ANEXO 3: Resultados del Taller de Sensibilización a los docentes

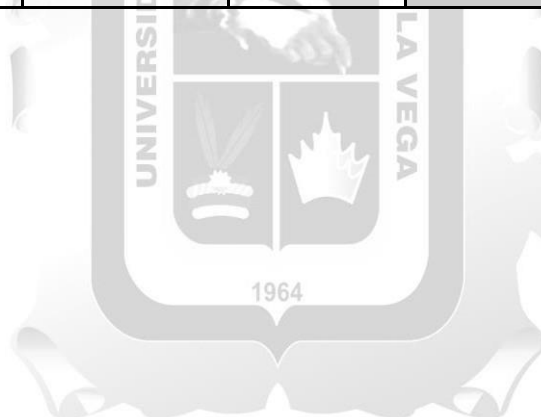
<b>Encuesta de satisfacción</b>						
<b>Taller de sensibilización sobre el uso de la robótica aplicada a la matemática</b>						
Nº	Pregunta	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	¿El Taller fue claro y didáctico?				80%	20%
2	¿Afirmaría usted que puede hacer funcionar un robot tal como el mostrado en el taller?		10%	30%	60%	
3	¿Cree usted que incluyendo la robótica educativa en la enseñanza del área de matemática puede contribuir al logro de los aprendizajes de los estudiantes		10%	10%	40%	40%
4	¿Estarías dispuesto a aplicar la robótica educativa en el desarrollo de la competencia: Resuelve Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio?		20%	60%	10%	10%
5	¿Considera usted que la robótica educativa favorece el proceso cognitivo, creativo y social en el estudiante?		10%	60%	20%	10%
6	¿Cree usted que para incluir la robótica educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática requiere de mucho tiempo de preparación?			20%	50%	30%
7	¿Cree usted que la principal contribución de la robótica educativa es desarrollar aprendizajes de manera lúdica?			10%	40%	50%

Taller de Sensibilización en el uso de la Robótica Educativa en la enseñanza de la matemática



#### ANEXO 4: Secuencia de actividades de aprendizaje

<i>Calendario de Actividades - julio 2023</i>						
<i>LUNES</i>	<i>MARTES</i>	<i>MIÉRCOLES</i>	<i>JUEVES</i>	<i>VIERNES</i>	<i>SÁBADO</i>	<i>DOMINGO</i>
<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>
<b>Sesión 1</b> Cuadrantes en el Plano Cartesiano		<b>Sesión 2</b> Funciones lineales	<i>Feriado Día del Maestro</i>			
<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>Sesión 3</b> Funciones lineales		<b>Sesión 4</b> Intersecciones a partir de una gráfica				
<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>Sesión 5</b> La pendiente a partir de una gráfica		<b>Sesión 5</b> La pendiente a partir de una gráfica				
<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<i>Vacaciones</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>Fiestas Patrias</i>	<i>Fiestas Patrias</i>	



## ANEXO 5: Sesión de aprendizaje 01 Funciones Lineales

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

TÍTULO: Funciones Lineales				
INST. EDUCATIVA: Colegio Santa María	UNIDAD: 3	GRADO/SECCIÓN: IIB	DURACIÓN: 90 min.	FECHA: 03 de julio 2023
PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD: Ubicación de puntos en el plano cartesiano para hallar una función lineal utilizando un robot				
COMPETENCIA	CAPACIDADES		DESEMPEÑO	CAMPO TEMÁTICO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas</li> <li>Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</li> <li>Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales</li> <li>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</li> </ul>		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Plano Cartesiano
SITUACIÓN			ENFOQUE TRANSVERSAL	
Como parte de su proceso de crecimiento y socialización, empiezan a realizar actividades fuera de casa con sus compañeros como ir al cine, fiestas, paseos, etc. por lo que se hace necesario que conozcan algunos aspectos básicos de cómo administrar dinero. Para ello deberán expresar utilidades haciendo uso de polinomios y funciones y representarlas de manera gráfica, calcular descuentos y aumentos porcentuales sucesivos y elaborar tablas y gráficos estadísticos sobre gastos y ahorro.			<b>VALORES:</b> Respeto, honestidad y solidaridad. <b>ACTITUDES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se muestra tolerante ante las opiniones divergentes</li> <li>Dice la verdad y asume las consecuencias de sus actos.</li> <li>Promueve y sabe trabajar en equipo</li> </ul>	
SECUENCIA DIDÁCTICA				
MOMENTOS	ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE			RECURSOS
<b>INICIO</b>	Se observa una presentación en la que se comparan dos planes de telefonía Se conversa acerca de lo observado			<b>Ambiente</b> Salón de clase
<b>D E S A R R O L L O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A partir de la situación mostrada, identifica formas de comparar mediante tablas, gráficas y ecuaciones.</li> <li>Toma nota de las ideas presentadas sobre función lineal: concepto, tipos y gráfica</li> <li>Desarrolla ejercicios sobre función lineal que implican determinar la función que representa la situación, evaluarla y graficarla en el plano cartesiano.</li> <li>Se forman equipos y se les asigna un papelógrafo que tiene impreso un plano cartesiano y un kit de robótica <b>Matatalab</b>.</li> <li>Se resuelve la ficha de trabajo tabulando los valores para cada función y luego haciendo que el robot marque tres de los puntos de la tabla para luego trazar la función lineal correspondiente a cada ecuación.</li> </ul>			<b>Recursos</b> PowerPoint Pizarra Chromebook (laptop) Kits de robótica <b>Matatalab</b>
<b>CIERRE</b>	Se hace una revisión de lo visto en la sesión y se conversa acerca de lo que se ha aprendido y de qué manera nos puede ser útil			<b>Materiales</b> Cuaderno Lápiz

**FICHA DE TRABAJO - FUNCIONES LINEALES**

1. Para la función  $f(x) = x - 2$

- Indica la pendiente y la ordenada en el origen
- Completar la tabla

$x$	-2	-1	0	1	2
$f(x)$					

- Programa el robot para que ubique 3 puntos en el plano cartesiano y marca con un lápiz cada uno de los puntos.
- Traza la gráfica de la función
- A partir de la gráfica trazada indica los puntos de intersección con los ejes "x" e "y"
- Indica hacia dónde se inclina la gráfica

2. Para la función  $f(x) = -2x + 1$

- Indica la pendiente y la ordenada en el origen
- Completar la tabla

$x$	-2	-1	0	1	2
$f(x)$					

- Programa el robot para que ubique 3 puntos en el plano cartesiano y marca con un lápiz cada uno de los puntos.
- Traza la gráfica de la función
- A partir de la gráfica trazada indica los puntos de intersección con los ejes "x" e "y"
- Indica hacia dónde se inclina la gráfica

3. Para la función  $f(x) = -x - 3$

- Indica la pendiente y la ordenada en el origen
- Completar la tabla

$x$	-2	-1	0	1	2
$f(x)$					

- Programa el robot para que ubique 3 puntos en el plano cartesiano y marca con un lápiz cada uno de los puntos.
- Traza la gráfica de la función
- A partir de la gráfica trazada indica los puntos de intersección con los ejes "x" e "y"
- Indica hacia dónde se inclina la gráfica

4. Para la función  $f(x) = 2x + 3$

- Indica la pendiente y la ordenada en el origen
- Completar la tabla

$x$	-2	-1	0	1	2
$f(x)$					

- Programa el robot para que ubique 3 puntos en el plano cartesiano y marca con un lápiz cada uno de los puntos.
- Traza la gráfica de la función
- A partir de la gráfica trazada indica los puntos de intersección con los ejes "x" e "y"
- Indica hacia dónde se inclina la gráfica

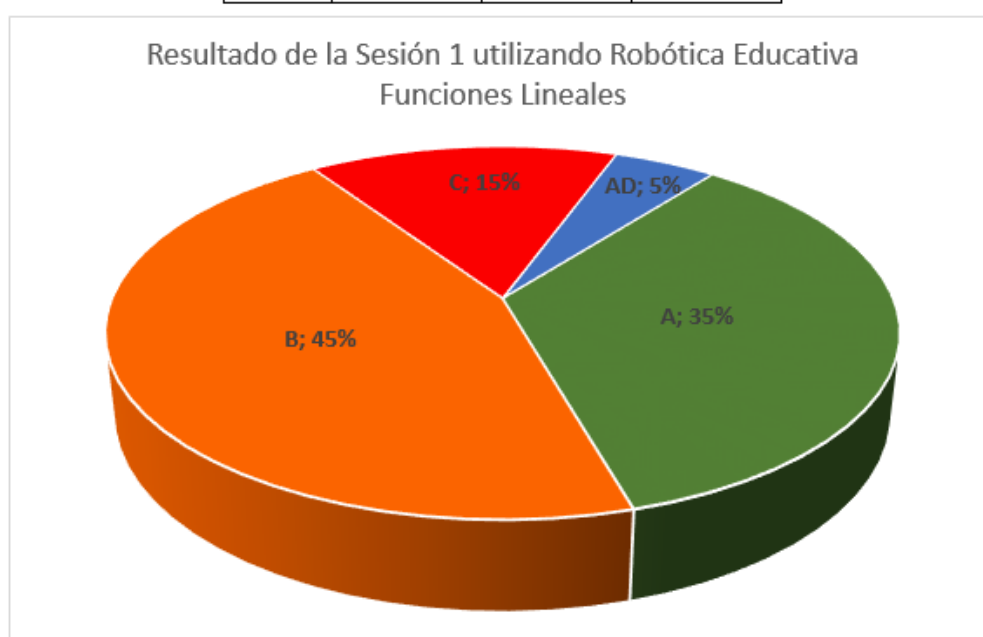
**Criterios:**

- Llena la tabla de funciones con los valores correspondientes
- Grafica los puntos de la función en el plano cartesiano utilizando el robot
- Evalúa la función considerando los valores necesarios



EVIDENCIA		INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN					
Desarrolla de una ficha de trabajo		Lista de cotejo					
FUNCIONES LINEALES							
		Llena la tabla de funciones con los valores correspondientes		Grafica los puntos de la función en el plano cartesiano utilizando el robot		Evalúa la función considerando los valores necesarios	
Estudiantes		Si	No	Si	No	Si	No
1	AMAYA GUANILO, LEANDRO EMILIO						
2	ANTOLA PAZ, PAOLO DANTE						
3	BEJARANO ESCOBEDO, IGNACIO						
4	BUSTAMANTE AMES, MARCELO JOSE						
5	CARDENAS LOPEZ, BRUNO GIUSEPPE						
6	CEBALLOS ANGELO, FELIPE VALENTÍN						
7	DE ALBERTIS SANCHEZ, IGNACIO						
8	DEVIS GONZALEZ, ANTONIO						
9	DIAZ GOYZUETA, SEBASTIAN JOSÉ						
10	DIBOS SUAREZ, SALVADOR						
11	GONZALEZ COLOMA, IGNACIO						
12	HERMOZA SALVATIERRA, JOAQUÍN						
13	HURTADO CESPEDES, DIEGO CARLOS						
14	INDACOCHEA SAMANEZ, LUIS FELIPE						
15	MARTINEZ BUSTAMANTE, NICOLAS						
16	NAPURI GARIB, STEFANO						
17	NARREA RUIZ, JACOBO LEANDRO						
18	OLAYA VILORIO, GAEL ADRIAN						
19	PEREZ LOPEZ, NICOLAS FRANCISCO						
20	RODRIGUEZ MARIATEGUI, DIEGO						
21	SALAZAR GIRIBALDI, JUAN DIEGO						
22	SEMINARIO PINEDA, GABRIEL						
23	SERRANO CALAGUA, SEBASTIÁN						
24	TOPELBERG CORBETTO, MATEO						
25	VALCARCEL VALDIVIA, ALONSO						
26	VEGA NORIEGA, IGNACIO						
27	VELA TABOADA, IGNACIO						
28	VICICH YZAGA, DAREK						

Resultados Ficha de Funciones Lineales			
AD	A	B	C
5%	35%	45%	15%



## ANEXO 6: Sesión de aprendizaje 06: Pendientes

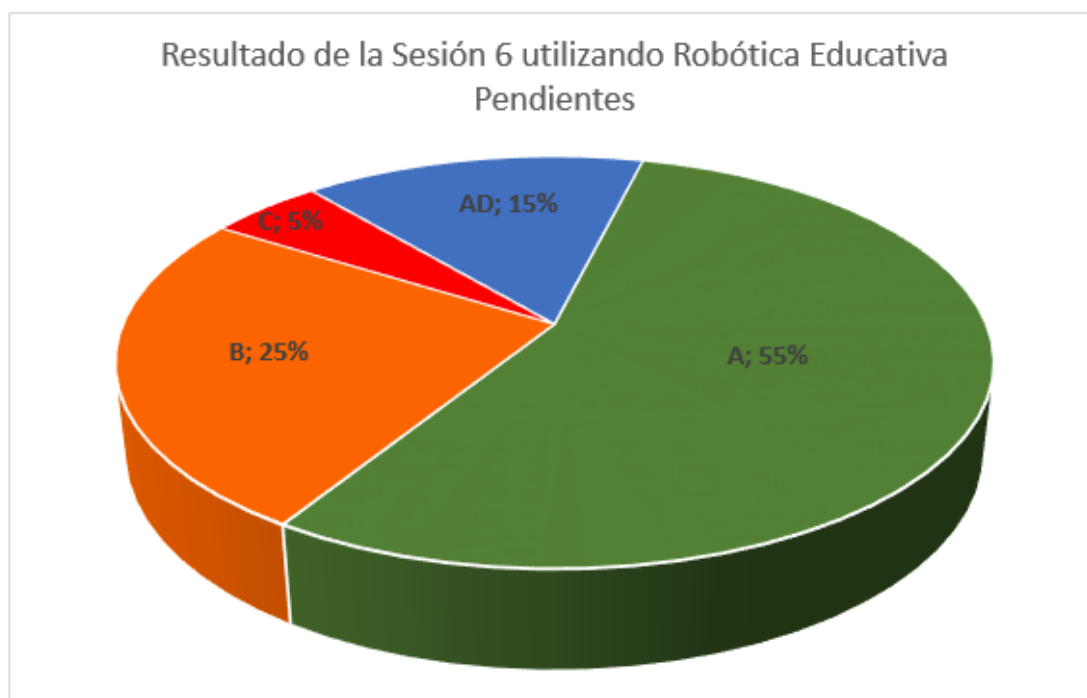
### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

TÍTULO: La pendiente a partir de una gráfica				
INST. EDUCATIVA: Colegio Santa María	UNIDAD: 3	GRADO/SECCIÓN: IIB	DURACIÓN: 90 min.	FECHA: 03 de julio 2023
PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD: Encontrar la pendiente de la línea que pasa por dos puntos utilizando robots				
COMPETENCIA	CAPACIDADES		DESEMPEÑO	CAMPO TEMÁTICO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas</li> <li>- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales</li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</li> </ul>		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Pendiente de una gráfica
SITUACIÓN			ENFOQUE TRANSVERSAL	
Como parte de su proceso de crecimiento y socialización, empiezan a realizar actividades fuera de casa con sus compañeros como ir al cine, fiestas, paseos, etc. por lo que se hace necesario que conozcan algunos aspectos básicos de cómo administrar dinero. Para ello deberán expresar utilidades haciendo uso de polinomios y funciones y representarlas de manera gráfica, calcular descuentos y aumentos porcentuales sucesivos y elaborar tablas y gráficos estadísticos sobre gastos y ahorro.			<b>VALORES:</b> Respeto, honestidad y solidaridad. <b>ACTITUDES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se muestra tolerante ante las opiniones divergentes</li> <li>- Dice la verdad y asume las consecuencias de sus actos.</li> <li>- Promueve y sabe trabajar en equipo</li> </ul>	
SECUENCIA DIDÁCTICA				
MOMENTOS	ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE			RECURSOS
INICIO	Se observa una presentación en la que se muestran ejemplos de pendientes en la vida real y cómo afecta. Se conversa acerca de lo observado			<b>Ambiente</b> Salón de clase
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir de la situación mostrada, identifica pendientes que ellos conozcan en su entorno</li> <li>- Toma nota de las ideas presentadas sobre pendientes y cómo hallarlas dentro de un plano cartesiano</li> <li>- Desarrolla ejercicios sobre pendientes que implican determinar la recta de la línea y luego calcular su pendiente y graficarla en el plano cartesiano.</li> <li>- Se forman equipos y se les asigna un <u>papelógrafo</u> que tiene impreso un plano cartesiano y un kit de robótica <u>Matatalab</u></li> <li>- Se resuelve la ficha de trabajo y se programa al robot para que genere los puntos de la recta para luego hallar la pendiente y corroborarla en la recta trazada</li> </ul>			<b>Recursos</b> PowerPoint Pizarra <del>Chromebook</del> (laptop) Kits de robótica <del>Matatalab</del>  <b>Materiales</b> Cuaderno Lápiz
CIERRE	Se hace una revisión de lo visto en la sesión y se conversa acerca de lo que se ha aprendido y de qué manera nos puede ser útil			

FICHA DE TRABAJO – PENDIENTE DE UNA GRÁFICA	
1.	Calcule la pendiente de los puntos (3,6) y (-1,-8) y verifíquelo utilizando el robot. Realice la programación correspondiente para comprobarlo
2.	Calcule la pendiente de los puntos (0,1) y (-6,-2) y verifíquelo utilizando el robot. Realice la programación correspondiente para comprobarlo
3.	Calcule la pendiente de los puntos (-1,6) y (-5,-6) y verifíquelo utilizando el robot. Realice la programación correspondiente para comprobarlo
4.	Calcule la pendiente de los puntos (-2,-4) y (4,2) y verifíquelo utilizando el robot. Realice la programación correspondiente para comprobarlo
<b>Criterios:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubica los puntos de la función en el plano cartesiano utilizando el robot y traza la recta</li> <li>• Halla la pendiente y lo comprueba en el gráfico generado en el plano cartesiano</li> </ul>	



Resultados Ficha de las pendientes			
AD	A	B	C
15%	55%	25%	5%



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1: Diseño esquemático.....32

Figura 2: Mapa de ubicación.....36

Tabla 1: Estructuración de las acciones de la estrategia por direcciones y fases.....33

Tabla 2: Definición temporal .....37

Tabla 3: Cronograma de actividades.....40

