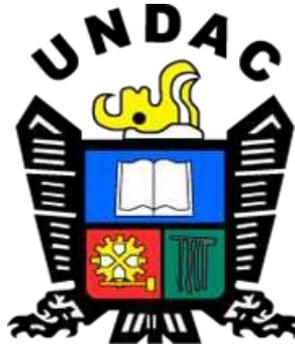


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**T E S I S**

**Aplicación de la Matemática en el Aprendizaje de la Robótica Educativa**

**en los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa**

**“Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – Junín – 2023**

**Para optar el título profesional de:**

**Licenciado en Educación**

**Con Mención: Matemática – Física**

**Autores:**

**Bach. Enrique Tomas CHAVEZ ARIAS**

**Bach. David Samuel SANCHEZ NAVARRO**

**Asesor:**

**Dr. Clodoaldo RAMOS PANDO**

**Cerro de Pasco - Perú - 2025**





**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**  
**Facultad de Ciencias de la Educación**  
**Unidad de Investigación**

---

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 022 – 2025**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

**Enrique Tomas CHAVEZ ARIAS y David Samuel SANCHEZ NAVARRO**

Escuela de Formación Profesional:

**Educación Secundaria**

Tipo de trabajo:

**Tesis**

Título del trabajo:

**Aplicación de la Matemática en el Aprendizaje de la Robótica Educativa en los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – Junín – 2023**

Asesor:

**Clodoaldo RAMOS PANDO**

Índice de Similitud:

**7%**

Calificativo:

**Aprobado**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity

Cerro de Pasco, 03 de abril del 2025.



Firmado digitalmente por VALENTIN  
MELGAREJO Teofilo Felix FAU  
20154605046 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 03.04.2025 17:01:12 -05:00

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mis padres, mi tío y mi abuelita, por caminar junto a mí y apoyarme a llegar a esta etapa de mi vida, por esa constante motivación brindada para alcanzar mis metas, los quiero mucho.

Este trabajo va ofrecido a mi madre Elsa Navarro, mis familiares y tíos por el constante apoyo que me dieron a pesar de los tropiezos en la existencia y así alcanzar mis logros profesionales y por creer siempre en mi persona, gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia, a mis colegas de trabajo y mi asesor el Dr. Clodoaldo Ramos Pando, que en conjunto me ayudaron a lograr el desarrollo de esta tesis, y agradezco a Dios por permitirme disfrutar la etapa universitaria, etapa en la cual aprendí mucho de los mejores docentes y compañeros de estudio, gracias.

Agradezco a los distinguidos catedráticos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, en especial a los docentes del programa de estudios Matemática – Física de Educación Secundaria por el constante apoyo, enseñanza; y así poder ser un gran docente y contribuir con la mejora de la educación peruana y en especial de la región Pasco. Por último, agradecer a la Institución Educativa “Pitágoras” del Distrito de Carhuamayo por el apoyo y así lograr la meta propuesta.

## RESUMEN

La indagación en el campo de la enseñanza matemática genera espacios para poder reflexionar y proponer mejoras para su aprendizaje, en esta investigación lo que se busca es que los contenidos de la matemática sean altamente significativos y permita mediante su aplicación tecnológica a razonar coherentemente, a ser críticos, generar espacios para la abstracción y ayudar a comprender el mundo de la robótica educativa. El objetivo en esta investigación es determinar la influencia de la matemática en la enseñanza aprendizaje de la robótica educativa en los discentes de segundo grado. Método. La investigación posee un enfoque cuantitativo es de naturaleza aplicada porque pretende cerrar las brechas de construcción de significados matemáticos al utilizar la tecnología como es la robótica educativa. Resultados. Los datos se han recolectado utilizando un pretest y postest y análisis de resultados, los hallazgos obtenidos son providenciales ya que el 100% de los estudiantes de la muestra en estudio han podido ensamblar todos los componentes del robot, el 92,3% de los estudiantes han tenido un desempeño de muy bueno al generar instrucciones para producir movimientos hacia adelante, atrás, y producir giros de diferentes grados tanto en sentido horario como antihorario y la nota media de los estudiantes es de 19,31 puntos en la escala vigesimal. Se concluye que la matemática si influye en la enseñanza aprendizaje de la robótica educativa.

**Palabras clave:** Matemática, geometría, aprendizaje, robótica.

## ABSTRACT

The investigation in the field of mathematical teaching generates spaces to be able to reflect and propose improvements for learning, in this research what is sought is that the contents of mathematics are highly significant and allow, through its technological application, to reason coherently, to be critical, generate spaces for abstraction and help understand the world of educational robotics. The objective of this research is to determine the influence of mathematics on the teaching-learning of educational robotics in second grade students. Method. The research has a quantitative approach and is of an applied nature because it aims to close the gaps in the construction of mathematical meanings by using technology such as educational robotics. Results. The data has been collected using a pretest and posttest and analysis of results, the findings obtained are providential since 100% of the students in the study sample have been able to assemble all the components of the robot, 92.3% of the students They have had a very good performance when generating instructions to produce forward and backward movements, and produce turns of different degrees both clockwise and counterclockwise and the average grade of the students is 19.31 points on the vigesimal scale. It is concluded that mathematics does influence the teaching-learning of educational robotics.

**Keywords:** Mathematics, geometry, learning, robotics.

## INTRODUCCIÓN

La presentes investigación titulada “**Aplicación de la Matemática en el Aprendizaje de la Robótica Educativa en los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – Junín – 2023**”, esta investigación es abordada por una demanda educativa de los estudiantes, ya que muchos de ellos manifiestan y expresan que las matemáticas son difíciles de aprender, debido muchos factores como la falta de estrategias del docente, el de abordar los contenidos desde situaciones concretas y contextualizadas, hasta la afiliación de las tecnologías en la clase, en el acto de aprender matemáticas se hace necesario la construcción de significados abstractos, el saber entender y posteriormente saber usar los símbolos, signos y operadores matemáticos que son entes abstractos y a su vez tener la capacidad de interrelacionarlos para describir y modelar cierto fenómeno, hecho, suceso de la realidad. La robótica educativa abre excelentes espacios para impulsar la innovación en el que hacer pedagógico y el desarrollo de la indagación en los estudiantes, según **Montes (2022)** expresa que “consiste en el uso de los robots para promover y lograr la formación” (p.9)

Una adecuada manera de aprender robótica educativa es aplicando la matemática tanto en su proceso de diseño, construcción, programación y funcionamiento, de tal manera que los estudiantes disfruten su aprendizaje, pero fundamentado en la ciencia matemática. En el capítulo I se aborda el problema de investigación, formulando el problema general y los problemas específicos, así como el objetivo general y específicos, el capítulo II, desarrolla el marco teórico, haciendo una revisión de los antecedentes de investigación y de las bases teóricas, el capítulo III, describe la metodología y técnicas de investigación empleadas, y en el último capítulo, se presentan los resultados y la discusión, posterior a los resultados se formulan las

conclusiones y recomendaciones, últimamente se proporciona la bibliografía empleada y los anexos.

**Los autores.**

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación:.....	4
1.3. Formulación del Problema .....	5
1.3.1. Problema general.....	5
1.3.2. Problemas específicos: .....	5
1.4. Formulación de objetivos:.....	5
1.4.1. Objetivo general .....	5
1.4.2. Objetivos específicos .....	6
1.5. Justificación de la investigación: .....	6
1.6. Limitaciones de la investigación:.....	7
1.6.1. Limitaciones de tiempo:.....	7
1.6.2. Limitaciones económicas:.....	7
1.6.3. Limitaciones metodológicas.....	7

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de estudio .....	8
2.1.1. A nivel internacional: .....	8
2.1.2. A nivel nacional: .....	10
2.1.3. A nivel local: .....	11
2.2. Bases teóricas – científicas .....	11
2.2.1. La Matemática.....	11
2.2.2. La forma, movimiento y localización .....	12
2.2.3. Robótica Educativa .....	13
2.3. Definición de términos básicos .....	14
2.4. Formulación de hipótesis .....	15
2.4.1. Hipótesis general .....	15
2.4.2. Hipótesis específicas .....	15
2.5. Identificación de variables .....	16
2.6. Definición operacional de variables e indicadores .....	17

**CAPÍTULO III**

**METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de Investigación.....	21
3.2. Nivel de investigación.....	21
3.3. Métodos de investigación.....	22
3.4. Diseño de investigación .....	22
3.5. Población y muestra: .....	22
3.5.1. Población:.....	22
3.5.2. Muestra:.....	23

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	23
3.6.1. Técnicas.....	23
3.6.2. Instrumentos .....	23
3.7. Selección, validación, confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	24
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	24
3.8.1. Procesamiento manual. ....	24
3.8.2. Procesamiento electrónico. ....	24
3.8.3. Técnicas estadísticas. ....	24
3.9. Tratamiento estadístico .....	25
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica .....	25

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	26
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados. ....	30
4.2.1. Resultados de la aplicación del pre test.....	30
4.2.2. Resultados de la aplicación del post test .....	32
4.2.3. Prueba de normalidad.....	36
4.3. Prueba de hipótesis.....	37
4.4. Discusión de resultados.....	40

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cantidad de estudiantes por sección y grado de la I.E. “Pitágoras” .....	22
<b>Tabla 2.</b> Cantidad de estudiantes del segundo grado de la I.E. “Pitágoras” .....	23
<b>Tabla 3.</b> Calificativos de estudiantes del pre test.....	31
<b>Tabla 4.</b> Calificativos de estudiantes del pre test.....	31
<b>Tabla 5.</b> Distribución de frecuencias de elementos matemáticos de operación .....	32
<b>Tabla 6.</b> Distribución de frecuencias de la dimensión efectúa movimientos .....	33
<b>Tabla 7.</b> Distribución de frecuencias de la dimensión emite sonidos programados.....	33
<b>Tabla 8.</b> Distribución de frecuencias de la dimensión desarrolla acciones de control para el funcionamiento del robot en el espacio .....	34
<b>Tabla 9.</b> Distribución de frecuencias de los calificativos en el post test .....	34
<b>Tabla 10.</b> Estadísticos de los calificativos de los estudiantes en el post test.....	35
<b>Tabla 11.</b> Comparación de resultados del pre test con el post test .....	36
<b>Tabla 12.</b> Prueba de normalidad de los datos .....	37
<b>Tabla 13.</b> Resultados antes y después de la aplicación de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa. ....	39
<b>Tabla 14.</b> Resultados de la aplicación del estadístico de prueba .....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Porcentaje de estudiantes de la I.E. “Unión” - Colquijirca.....	2
<b>Figura 2.</b> Porcentaje de estudiantes de la I.E. “Pitágoras” - Carhuamayo .....	3

## **CAPÍTULO I**

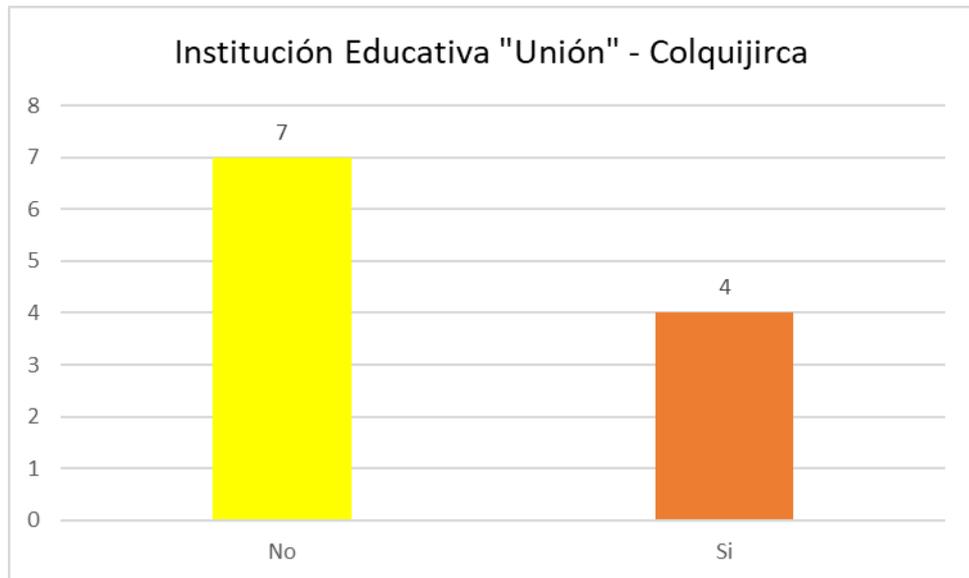
### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La labor docente con los jóvenes implica una tarea de mucha responsabilidad y compromiso de parte de quienes desarrollamos la tarea educativa, desarrollar las aptitudes y competencias en todas las áreas en concordancia al currículo estudio de la educación básica regular es un gran reto pues invita a proponer métodos y estrategias que sean eficientes y eficaces, toda vez que por ejemplo el aprendizaje de la matemática no es ni fácil ni agradable para algunos estudiantes, por ejemplo aprender tópicos de la geometría euclidiana como por ejemplo segmentos de recta, los ángulos y su respectiva clasificación, triángulos, cuadriláteros, polígonos, circunferencia, etc., sus formas y propiedades por ejemplo el determinar la suma de sus ángulos internos, externos, número de diagonales, la determinación del perímetro o áreas de regiones geométricas es una tarea ardua, pero si incorporamos la robótica educativa dentro de nuestra aulas, podríamos generar espacios de aprendizaje altamente significativos. Mostramos los

hallazgos de la encuesta ejecutada a los estudiantes del segundo grado de la I.E. “Unión” en relación a si **¿alguna vez tus maestros enseñaron la robótica?** de acuerdo a la Figura 1 los resultados son:

**Figura 1.** Porcentaje de estudiantes de la I.E. “Unión” - Colquijirca

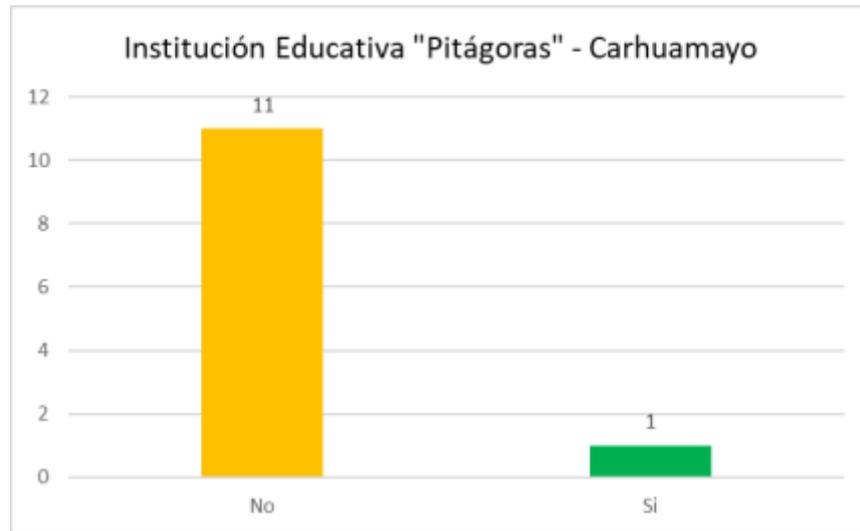


*Nota:* Cuestionario a estudiantes de la I. E. “Unión” – Colquijirca.

Se observa que el 63% de los estudiantes encuestados expresan que sus maestros aún no le enseñaron robótica educativa, y que esta realidad refleja una necesidad de aprendizaje de los jóvenes estudiantes.

Así mismo en la Institución Educativa “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo, la realidad es más preocupante tal como apreciamos a través de la encuesta realizada, el resultado se visualiza en la siguiente figura 2.

**Figura 2.** Porcentaje de estudiantes de la I.E. “Pitágoras” - Carhuamayo



*Nota:* Cuestionario a estudiantes de la I. E. “Pitágoras” – Carhuamayo. Los resultados muestran que el 91, 66% aún no tuvo la oportunidad de aprender robótica educativa, lo que nos permite observar una necesidad educativa recurrente en los actuales momentos que vivimos en nuestro país con el desarrollo de la tecnología, ligados al que hacer educativo.

Una tarea muy importante de la escuela en los actuales tiempos es desarrollar el pensamiento lógico matemático, y computacional como el diseñar, construir y hacer que funcione un robot educativo, y que favorezca el perfeccionamiento de habilidades cognitivas por ejemplo el aprender de los errores al ensamblarlos o en el proceso programación y funcionamiento nos proporciona la oportunidad de descubrir que los errores que se puedan cometer no son finalistas sino que previa reflexión brindan oportunidades de nuevas indagaciones para generar nuevas experiencias de aprendizaje y la obtención de conclusiones lo que a su vez implica más adelante valiosos aprendizajes para su vida presente y futura.

## **1.2. Delimitación de la investigación:**

Teniendo en consideración el diagnóstico previo en el contexto, y habiendo detectado las necesidades de aprendizaje en los estudiantes de la I. E. “Pitágoras” – Carhuamayo, delimitamos la investigación.

### **Delimitación físico-geográfica**

La provincia de Junín cuenta con cuatro distritos: Ondores, Junín, Ulcumayo y Carhuamayo, este distrito se halla ubicada en la serranía central del Perú. Carhuamayo se encuentra a una altura de 4126 m s.n.m., posee una extensión total de 219.88 km<sup>2</sup>. Contaba con una población de 8386 habitantes hasta el año 2007.

Los pobladores del distrito de Carhuamayo se caracterizan básicamente por dedicarse al transporte, la agricultura, ganadería y el comercio. Es un distrito pintoresco y muy concurrido por muchos turistas por estar ubicado en la misma carretera central que une la capital Lima y Cerro de Pasco.

### **Delimitación en el tiempo**

La indagación fue ejecutada en un lapso de tiempo de ocho meses durante el año 2023.

### **Delimitación espacial**

La investigación se logró concretar en la Institución Educativa Particular “Pitágoras” con los estudiantes del segundo grado, del distrito pujante de Carhuamayo que pertenece a la provincia de Junín, región Junín, de la república del Perú.

### **Delimitación de contenido**

Se generó espacio de cavilación y aprendizaje a través de la indagación en diferentes medios ya sea a través de libros actuales, revistas, investigaciones

científicas, así como en inventarios en los que los temas de interés se acercan desde una perspectiva

tecnológica y general a la diligencia de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa.

### **1.3. Formulación del Problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la influencia de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023?

#### **1.3.2. Problemas específicos:**

- a. ¿Cómo influye los elementos geométricos de diseño en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023?
- b. ¿Cómo influye los elementos matemáticos de construcción en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023?
- c. ¿Cómo influye los elementos matemáticos de operación en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023?

### **1.4. Formulación de objetivos:**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de la matemática en la enseñanza aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a. Identificar los elementos geométricos de diseño que influyen en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.
- b. Clasificar los elementos matemáticos de construcción que influyen en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.
- c. Programar los elementos matemáticos de operación que influyen en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I.E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.

#### **1.5. Justificación de la investigación:**

La presente investigación se demuestra por las subsiguientes razones:

Comprender el maravilloso mundo de la matemática y su aplicación en la robótica educativa.

Entender el diseño de un robot, sus elementos constitutivos y reconocer las formas geométricas involucradas.

Comprender la lógica de la construcción de tal manera que las piezas que compone el robot puedan encajar convenientemente a fin de posibilitar su funcionamiento.

Proponer la programación utilizando la lógica matemática que permita su movilidad y rotación.

Generar espacios de aprendizaje uniendo la ciencia matemática y la robótica educativa.

## **1.6. Limitaciones de la investigación:**

Algunas limitaciones que se ha podido identificar son los siguientes:

### **1.6.1. Limitaciones de tiempo:**

En relación al tiempo para poder fortalecer las capacidades de los investigadores con la finalidad de generar espacios de experimentación a fin de lograr el funcionamiento del robot.

### **1.6.2. Limitaciones económicas:**

El acceso a los mecanismos pasa por una inversión económica ya que son necesarios varios componentes y que cada uno tiene un precio diferente lo que posibilita el ensamblaje del robot.

### **1.6.3. Limitaciones metodológicas**

Se hizo necesario la aplicación del método científico, lo que permitió la comprensión del diseño, el ensamblaje y el funcionamiento del robot, reto que fue necesario superar para una adecuada consecución de los objetivos de la investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

Luego de la investigación realizada tanto en internet y en diferentes bibliotecas, encontramos los siguientes trabajos de investigación:

##### **2.1.1. A nivel internacional:**

(Moreno et al., 2012) realizaron una investigación con el propósito de demostrar en qué medida la robótica cuando se emplea al campo de la educación contribuye, facilita y motiva a los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la tecnología y las ciencias, en estudiantes de colegios secundarios de Panamá, la publicación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental; se desarrolló en tres etapas: revisión de la información, desarrollo de los cursos y el testimonio de sus experiencias. Los resultados traducen que la robótica es una bonita herramienta para que los estudiantes logren comprender conceptos abstractos tanto en las ciencias, así como en la tecnología.

Se cuenta con la tesis de (Nevárez, 2016) su investigación tuvo como objetivo integrar a la Robótica Educativa en la enseñanza aprendizaje de

estudiantes, orientada a fortalecerlos en el campo científico, creando interacción social y dotando de herramientas que les servirán de apoyo para vida social. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental; se utilizó como instrumento una rúbrica de evaluación de destrezas de aprendizaje colaborativo. Los resultados muestran que la Robótica Educativa puede ser utilizada como herramienta de aprendizaje colaborativo.

**(Torres Torres & Torres Torres, 2019)** tuvo como objetivo implementar la Robótica Educativa en los espacios de la Matemática y Ciencias de la naturaleza, para la mejora de la práctica pedagógica en el Liceo Pedro Nolasco Valdez de Montecristi en el periodo Junio - diciembre 2018. Utilizó el método cualitativo por su naturaleza práctica, tiene un diseño cuasi experimental; esgrime el modelo de Kemmis ayudándose en el modelo de Lewin, mediante el cual formula un modelo para aplicarlo a la enseñanza. El proceso lo organiza en dos ejes: uno estratégico construido por la labor y la reflexión y otro organizativo, construido por la planificación y la observación. De los resultados se muestra que los docentes de ciencias de la naturaleza y matemáticas tienen una oportunidad de diversificar las prácticas pedagógicas en sus salones de clase, motivando así a los estudiantes a participar activamente en el desarrollo de las actividades que aportan los aprendizajes que el docente pretende instruir.

**Barreiro & Carrasco (2019)**, su objetivo es saber de qué manera impacta la robótica educativa en el aprendizaje significativo de ángulos en estudiantes de los niveles de quinto y sexto de Enseñanza General Básica (EGB). Utilizó los métodos cuantitativos y cualitativos, tiene un diseño cuasi experimental; se utilizó dos instrumentos de evaluación Pre-cuestionario y Pos-cuestionario. Los hallazgos de esta investigación

mostraron que la estrategia pedagógica utilizada por medio del uso de TIC, favorece el rendimiento de los estudiantes en geometría en relación a la adquisición de la noción de ángulo, con el propósito de ser aplicada en otras asignaturas y en la vida cotidiana.

### **2.1.2. A nivel nacional:**

Se cuenta con la tesis de **Cruz (2020)** realizó una investigación con el propósito de demostrar cuando se desarrolla talleres de robótica orientados a la educación utilizando los materiales de Lego, se mejora los aprendizajes en matemática en los estudiantes de primer grado - Chiclayo, el trabajo se desarrolló con un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental; nivel descriptivo, utilizando para ello una prueba estandarizada de conocimientos. Los resultados permiten concluir que las experiencias en las sesiones de robótica educativa realizados mejora significativamente el aprendizaje en el área de matemática.

**León (2019)** en su tesis cuya finalidad fue demostrar que la utilización de la Robótica Educativa WeDo mejora los niveles de aprendizaje en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en los estudiantes de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima. El diseño fue pre experimental y la muestra 11 estudiantes. De cuyo resultado se dedujo que existe la mejora en los niveles de aprendizaje en el área de matemática cuando se usa la Robótica Educativa WeDo.

**Morales (2018)** en su tesis cuyo objetivo fue emplear la robótica educativa como instrumento para el aprendizaje de las figuras regulares como son los polígonos en las estudiantes del segundo grado de educación básica regular. Cuyo enfoque fue cuantitativo, diseño cuasi experimental. Entre los resultados finales se determinó que el 60% de los estudiantes alcanzaron el nivel

esperado y 40% en el nivel de logro destacado, concluyendo que existe influencia positiva en el aprendizaje cuando se emplea la robótica educativa.

**Terrones (2022)** en su tesis tuvo como objetivo principal fue la utilización de la robótica educativa Wedo en la mejora de la enseñanza de la matemática, se acompañó con una indagación de tipo aplicado, con talleres y centrada en la resolución de problemas matemáticos, con una muestra 20 estudiantes. Como resultado cumplió la finalidad de mejorar el aprendizaje en el área de matemática, aquella que está circunscrita en las competencias del currículo nacional.

### **2.1.3. A nivel local:**

Se cuenta con la tesis de **Ordaya & Sarmiento (2019)** realizaron una investigación con el intención de establecer la influencia de la robótica educativa RoboMind en el aprendizaje colaborativo en estudiantes del tercer grado de secundaria en el área de educación para el trabajo de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco, la investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental; nivel descriptivo - correlacional, utilizando para ello una encuesta. Los resultados permiten concluir que la robótica educativa RoboMind influye de manera significativa en el aprendizaje del tipo colaborativo.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1. La Matemática**

La matemática es de acuerdo a **Bunge (2010)** una ciencia formal, puesto que su estudio está orientados al estudio de las formas y cuyo objeto de estudio son las representaciones a través de símbolos, mencionando a los números y

numerales, para ello se realiza una combinación de variables y constantes, operandos y operadores una cantidad limitada.

Por otra parte, podemos manifestar de acuerdo a **Vera (2004)** expresa que la matemática es la ciencia que estudia la magnitud y el orden, o del número y la forma.

Doctrinariamente el Ministerio de Educación de la noble Republica del Perú Minedu (2017) menciona que la matemática es una actividad que los seres humanos desarrollan y que a su vez es importante y muy significativo para el desarrollo del conocimiento y que están presentes en la cultura de las diferentes sociedades. Dentro de este documento se dice que la matemática es una ciencia mediante los cuales se puede desarrollar competencias (p.189).

### **2.2.2. La forma, movimiento y localización**

Cuando se interactúa dentro el entorno natural, social o artificial podemos percibir diferentes objetos naturales que los distinguen de los demás por su forma, si hacemos una abstracción por ejemplo los cerros tienen forma de triángulos, los panales de las abejas forman una red utilizando formas hexagonales, o desde el reconocimiento de la creación del ser humano como por ejemplo una bicicleta posee ruedas y éstas básicamente tienen la forma de una circunferencia, un recipiente de agua posee básicamente la forma de un cilindro de revolución, las antenas parabólicas tienen la forma de una parábola de revolución, es decir el ser humano interactúa con diferentes formas geométricas ya sean estas en el plano o en el espacio.

Los distintos objetos materiales sólo existen en movimiento y es a través de ella que la materia puede manifestarse. Si focalizamos nuestra atención en el átomo que está conformadas por partículas elementales como los protones,

neutrones que se ubican en su núcleo y que además los electrones que están orbitando alrededor del núcleo, también podemos afirmar que los átomos están en constante movimiento dentro de las moléculas y éstas dentro de los cuerpos. Se puede evidenciar que todo está en movimiento tanto a nivel subatómico, así como a nivel macroscópico, se mueve los cuerpos celestes y terrestres, de ello se producen cambios en los cuerpos vivos y en la vida social. No es posible observar o encontrar una sola partícula del mundo real, objetiva y material que no esté sometida a movimiento y cambio. (Afanasiev, 1984) menciona “el movimiento es, por lo tanto, la forma de cómo existe la materia, su propiedad inseparable” (p.59)

Por otra parte, la materia se puede localizar y para ello es necesario si se trabaja en dos dimensiones o si se trabaja en el espacio contar con un sistema como el de sistema de ejes de coordenadas cartesianas, de tal manera que podemos describir su trayectoria y determinar con precisión su ubicación.

### **2.2.3. Robótica Educativa**

Actualmente en nuestro quehacer diario el desarrollo tecnológico y la robótica están cada vez más presentes. Las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) están sufriendo un desarrollo vertiginoso, este desarrollo viene impactado en todas las acciones que el ser humano realiza tanto en la industria, el comercio, las comunicaciones y también en la educación, observar el uso de una computadora para desarrollar los distintos procesos educativos es una realidad, también los recursos educativos que el docente utiliza se han modificado y actualizado como por ejemplo la utilización de softwares para el análisis algebraico y para promover aprendizajes para el estudio de la geometría. **Diaz et al., (2020)** expresa “la robótica educativa muestra como el estudiante está en

la capacidad suficiente de resolver un problema de manera individual como monitoreada. Por ejemplo, diseñando o simulando un robot, desarrollado por las capacidades relacionadas a la tendencia computacional, la programación, abstracción y reconocimiento de patrones ya que es posible diseñar un algoritmo que controle el comportamiento y la movilidad del robot, y que puede personalizarse acorde al entorno requerido, simulándolo y programando tareas que puede realizar”.

Esta posición es también complementada por **García (2015)** en relación a robótica educativa como una secuencia de labores de aprendizaje que trasciende las particularidades de estudiantes que se perfilan hacia la programación o a las tecnologías” (p.7)

### 2.3. Definición de términos básicos

**Geometría:** Parte de la disciplina científica de la matemática que estudia las figuras geométricas ya sea en el plano o como también en el espacio, sus formas, sus propiedades, sus relaciones, y sus transformaciones.

**Figura geométrica:** Es una representación visual y funcional de un determinado conjunto diferente del vacío y a la vez cerrado de puntos en un plano geométrico.

**Polígono:** Es una figura geométrica ubicados en el plano que están constituidos por tres o más segmentos de rectas coplanares, pero no colineales, que poseen vértices, lados, ángulos interiores, ángulos exteriores.

**Cuerpos geométricos:** Son todas las figuras que se pueden representar en el espacio tridimensional y que es capaz de ser representados utilizando los ejes x, y, z ortogonales dos a dos.

**Robot:** Es una máquina electrónica programable capaz de ejecutar determinadas operaciones o tareas de manera independiente mediante la ejecución de una consecución de instrucciones.

**Aprendizaje:** viene a ser la modificación interna de los saberes que tiene una persona sobre una determinada área del conocimiento o tópico, en la medida que se eslabonan los saberes con que cuenta la persona y los nuevos.

**Aprendizaje significativo:** El aprendizaje significativo se da cuando una nueva información se articula con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto permite que las nuevas ideas, conceptos y afirmaciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida que estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de amarre a las primeras.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La matemática influye significativamente en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- a. Los elementos geométricos de diseño influyen significativamente en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I.E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.
- b. Los elementos matemáticos de construcción influyen significativamente en el aprendizaje significativo de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras”

del distrito de Carhuamayo – 2023.

- c. Los elementos matemáticos de operación (programación) influye significativamente en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.

## **2.5. Identificación de variables**

- **Variable independiente**

- ✓ La matemática

- **Variable dependiente**

- ✓ Aprendizaje de la robótica educativa.

- **Variables intervinientes**

- ✓ Nivel de inteligencia, situación socio económico, nivel de motivación.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

### Operacionalización de la variable “La Matemática”

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS / ÍNDICES	INSTRUMENTO/ ESCALA
Elementos geométricos de diseño.	1. Identifica los principales componentes de un robot educativo	1,2,3,4,5 y 6	Encuesta de la diligencia de la matemática en el aprendizaje de la robótica, cuya escala es de razón.  1 – 2: Correcto 0: Incorrecto
	2. ¿En los componentes de un robot es posible identificar rectas, segmentos de rectas y ángulos?		
	3. ¿En los componentes de un robot es posible determinar el tamaño o longitud de segmentos de recta?		
	4. ¿En los componentes de un robot es posible identificar triángulos, cuadriláteros, y circunferencia?		
	5. ¿En los componentes de un robot es posible determinar la superficie rectangular?		
	6. ¿En los componentes de un robot es posible circunferencia y círculo?		
Elementos matemáticos de construcción.	7. ¿En los componentes de un robot es posible determinar el área del círculo?	7, 8, 9, 10, 11 y 12	
	8. ¿En los componentes de un robot es posible identificar los ángulos		

diedros y los ángulos

poliedros?

	<p>9. ¿En los componentes de un robot es posible identificar los ángulos diedros y los ángulos poliedros?</p> <p>10. ¿En los componentes de un robot es posible identificar los ángulos poliedros?</p> <p>11. ¿En los componentes de un robot es posible identificar prismas?</p> <p>12. ¿En los componentes de un robot es posible identificar un cilindro?</p>		
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

### Operacionalización de la variable “aprendizaje de la robótica educativa”

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento/ escala
Elementos matemáticos de operación.	<p>1. Ensambla todos los componentes a fin de garantizar el funcionamiento del robot utilizando el pensamiento creativo.</p> <p>2. Se comunica asertivamente cuando encuentra dificultades para ensamblar y programar el robot para su operación o funcionamiento.</p> <p>3. Intenta trabajando en equipo una o más veces hasta que el robot queda ensamblado completamente.</p> <p>4. Diseña su algoritmo y</p>	1, 2, 3, 4	<p>Escala es Ordinal</p> <p>5. Muy bueno</p> <p>4. Bueno</p> <p>3. Regular</p> <p>2. Malo</p> <p>1. Muy malo</p>

pseudocódigo y luego lo carga la programación a fin de garantizar la adecuada operación o funcionamiento del robot.

Efectúa movimientos.

5. Genera instrucciones para producir movimientos hacia adelante, atrás.

6. Genera instrucciones para producir giros de diferentes grados tanto en sentido horario como en sentido antihorario.

---

<p>Emite sonidos programado s.</p>	<p>7. Toca un sonido determinado hasta que termine el movimiento del robot</p> <p>8. Inicia el sonido programado de acuerdo a una instrucción determinada, así como detiene el mismo sonido.</p>	<p>7, 8, 9</p>
<p>Desarrolla acciones de control para el funcionamiento del robot en el espacio.</p>	<p>9. Suma al efecto de sonido una determina posición del robot.</p> <p>10. Realiza una programación para poder esperar tantos segundos.</p> <p>11. Realiza una programación para poder repetir una instrucción determinada por tantos segundos.</p> <p>12. Realiza una programación para ejecutar una instrucción dada una determinada condición.</p>	<p>10, 11, 12</p>

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

El enfoque utilizado en la presente investigación fue cuantitativo, tal como afirma **Hernández et al., (2014)** “esta se caracteriza por recoger datos a fin de probar hipótesis haciendo énfasis en lo numérico, se basa en la cuantificación de fenómenos y los métodos estadísticos, con el propósito de buscar patrones de comportamiento” (p.4), de acuerdo al objetivo de estudio es aplicada, toda vez que se busca una solución práctica, y de acuerdo a la manipulación de las variables es cuasi – experimental, pues se trata de establecer una relación de causalidad entre las variables materia de investigación y que además el grupo de estudios no está asignado de manera aleatoria, además la investigación es longitudinal.

#### **3.2. Nivel de investigación**

La investigación desarrollada es del nivel descriptiva – correlacional y explicativa dado que busca explicar porque ocurre el fenómeno y cuáles son las condiciones en que esta ocurre.

### 3.3. Métodos de investigación

Se empleó el método científico y el método deductivo.

### 3.4. Diseño de investigación

Se utilizó el diseño cuasi experimental, con un solo grupo

GRUPO DE ATENCIÓN	DISEÑO
G. E	$X_1 \rightarrow H \rightarrow X_2$

G.E.: Grupo experimental.

H: Aplicación de la matemática en el aprendizaje de la robótica.

$X_1$ : Medición del nivel de aprendizaje de los conceptos fundamentales de la matemática antes de la construcción de un robot.

$X_2$  Valoración del nivel de aprendizaje de los conceptos fundamentales de la matemática después de la construcción de un robot.

### 3.5. Población y muestra:

#### 3.5.1. Población:

La población estuvo conformada por todos las estudiantes cuya cantidad asciende a 44 estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Particular “Pitágoras” – Carhuamayo – 2023.

**Tabla 1.** Cantidad de estudiantes por sección y grado de la I.E. “Pitágoras”

Grado de estudios	Cantidad
Primer	7
Segundo	13
Tercero	6
Cuarto	16
Quinto	2
Total	44

*Nota:* Secretaría de la institución educativa “Pitágoras - Carhuamayo”

### 3.5.2. Muestra:

La muestra según **Moore (2024)** es “una parte del universo que se inspecciona con la finalidad de conseguir información” (p.209), fue del tipo intencionado toda vez que es posible la realización de la robótica educativa a través de la construcción de un robot con los estudiantes del segundo grado, así como se tuvo una mayor predisposición a aprehender desde de su diseño, construcción y programación.

*Tabla 2. Cantidad de estudiantes del segundo grado de la I.E. “Pitágoras”*

Sección por grado	Cantidad de estudiantes
Segundo	13

*Nota:* Secretaría de la institución educativa “Pitágoras”

## 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

### 3.6.1. Técnicas

- **La observación.** Por intermedio de esta importantísima técnica de investigación se ha podido registrar todos los procedimientos del desarrollo de las acciones orientadas a la concreción de la aplicación de la matemática.
- **Encuesta.** Esta técnica nos ha permitido la recopilación de datos en relación al aprendizaje de la robótica educativa lo que permitió que la información fue obtenida de modo sistemático.

### 3.6.2. Instrumentos

- **Guía de observación.** Este documento tipifica una lista de pautas que el observador ha usado para poder registrar el cumplimiento de

todos los indicadores.

- **Pretest y postest.** Mediante estos instrumentos se han registrado las contestaciones de los estudiantes a las diferentes interrogantes planteadas cuya finalidad fue evaluar el cambio generado por la intervención.

### **3.7. Selección, validación, confiabilidad de los instrumentos de investigación**

De acuerdo a los objetivos de la investigación se han seleccionado la guía de observación y el pretest y el post test como instrumentos de investigación, para su respectiva validación por juicio de expertos se han recurrido a distinguidos profesionales dentro del campo de la educación como la Mg. Yda Hidelisa Huamali Condor, el Mg. Feliciano Borja Yachachín, la Mg. Judith Maritza Inche Córdova y el Mg. Alan Percy Huaricapcha Inga cuyos dictámenes son muy favorables; el coeficiente de confiabilidad fue obtenida por el alfa de Cronbach y cuyo valor es de 0.867, que se anexan al final

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

#### **3.8.1. Procesamiento manual.**

Los datos de cada una de las variables se han tabulados manualmente para luego construir las tablas de distribución de frecuencias.

#### **3.8.2. Procesamiento electrónico.**

Se han almacenado todos los datos en Excel y SPSS-27 de tal manera que se organizó por cada una de las dimensiones y los indicadores a fin de generar tablas de distribuciones de frecuencias.

#### **3.8.3. Técnicas estadísticas.**

Fueron utilizados para poder recopilar, clasificar, analizar e interpretar los datos numéricos, se empleó una rama de la estadística, la descriptiva como las

medidas de tendencia central, de dispersión y la estadística inferencial para la prueba de hipótesis.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Una vez recogido los datos de las unidades de análisis se procesó dicha información siguiendo los lineamientos de la estadística inferencial, para ello se realizó la prueba de normalidad para averiguar si la distribución encontrada sigue un patrón paramétrico o no paramétrico, de acuerdo a los resultados se optó por utilizar una prueba paramétrica, la prueba de la T de Student.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

Durante la investigación se ha seguido los lineamientos establecidos en los parámetros y criterios de las normas APA séptima edición, así como se respetó la estructura básica emitida por el instituto central de investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación para la formulación y desarrollo de la investigación, también se respetó la decencia y los derechos fundamentales de los estudiantes durante la ejecución de la investigación siempre procurando su bienestar y satisfacción.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

La investigación tuvo la autorización de parte del señor director de la Institución Educativa “Pitágoras” Lic. Daniel I. Ureta Victorio, ubicada en el pujante distrito de Carhuamayo, luego de ello se realizó las coordinaciones necesarias con el tutor de aula, la sesión 1 denominado “Aplicación del pre test” se desarrolló el día 18/08/2023, estaba dirigido a la aplicación del pre test, explicando los objetivos de investigación a desarrollarse, sensibilizando a la colaboración y el compromiso informado de todos los estudiantes del 2do de secundaria brindando orientación y aclaración a muchas dudas de parte de los investigadores a fin de que puedan responder al pre test. En su aplicación los estudiantes tuvieron curiosidad e interés por el progreso de la investigación.

La diligencia de la sesión fue de 45 minutos desde las 8:00 am a 8:45 am, donde se motivó a los estudiantes conversando sobre la robótica, se trabajó en la obtención de saberes previos, y se desarrolló el conflicto cognitivo generando dudas

en los estudiantes. Pasando a suministrar el pre test. En el cierre de la sesión se verificó el desarrollo óptimo del pre test, teniendo como evidencia sus resultados.

La segunda intervención se realizó a través de la sesión 2 denominado “Tópicos de geometría plana y del espacio – robótica” y se ejecutó el día 23/08/2023. Se trabajó tópicos de teoría sobre geometría plana y del espacio, y para reforzar el aprendizaje se aplicó un módulo de aprendizaje. El objetivo de esta sesión fue brindarles los conocimientos necesarios para poder reconocer figuras planas y del espacio en los componentes del robot asimismo poder identificar figuras geométricas y del espacio en partes del robot y por último poder calcular el perímetro y área de distintos componentes de dicho robot. Se realizó la motivación, hablando a los estudiantes sobre cómo la geometría plana y del espacio se encuentra en la vida cotidiana y en artefactos electrónicos. Interactuamos con los estudiantes haciéndoles preguntas como ¿qué es la robótica?, ¿qué es la geometría del espacio?, con el objetivo que recuerden sus conocimientos adquiridos. Generamos un conflicto cognitivo planteándoles la siguiente pregunta: ¿Qué elementos tanto de la geometría plana y del espacio será posible identificar y cuantificar en un robot? En el desarrollo de la investigación explicamos las características de geometría plana y del espacio, también enseñamos métodos para diferenciar entre geometría plana y del espacio, por último, trabajamos el módulo de aprendizaje para reforzar lo aprendido. En el cierre del tratamiento se preguntó a los estudiantes ¿Cuál de las dos geometrías se ve con más frecuencia? ¿Qué es lo más interesante de geometría plana y del espacio? Escuchando sus respuestas y dialogando.

La tercera intervención se desarrolló con la sesión 3: denominado “Identificación de componentes” el día 29 de agosto de 2023. Se motivó a través de preguntas: ¿cómo se encuentra la geometría en dos dimensiones y la geometría

del espacio en el robot? Luego se recuperó los saberes previos preguntando ¿Qué es un robot? ¿Qué partes tiene un robot? ¿Cómo se miden componentes pequeños? En la cual los estudiantes participaron dando sus ideas entre buena y malas. Se trabajó el conflicto cognitivo preguntando ¿idéntica y reconoce las partes de un robot?, generando un interés y duda sobre el tema. Durante el desarrollo se trabajó sobre la identificación de componentes del robot, a la vez identificaron y reconocieron los componentes relacionados con la geometría plana y del espacio, logrando identificar en el robot piezas como el cilindro, cono, esfera y prismas. En el cierre de la intervención se preguntó ¿Qué es lo más interesante de un robot? Y ¿Te gustaría que el robot se mueva a voluntad? Intercambiando ideas.

En la cuarta intervención, se empezó a manipular y armar el robot observando un modelo ya ensamblado, se formaron 2 grupos en donde cada grupo armó su robot trabajando en equipo, el propósito de la sesión fue conocer las componentes y armar el robot con la guía de los investigadores y el asesor, no se tuvo dificultades en la aplicación de esta sesión.

Empezamos con una motivación donde se preguntó a los estudiantes ¿conocen robots como el que armaremos?, los estudiantes expresaron sus ideas, dijeron, un carro a control remoto un vehículo no tripulado que va al planeta marte, etc.

Continuamos con la recuperación de saberes previos donde se preguntó a los estudiantes ¿Cómo funciona un robot?, ¿Qué es el Bluetooth?, ¿Qué es un sensor? Donde algunos estudiantes expresaron: “Un robot funciona a control remoto” “por medio del Bluetooth se puede conectar con un parlante y reproducir música”, “el sensor observa su entorno y lo traduce en cambios físicos en el vehículo”. Para generar el conflicto cognitivo se planteó la siguiente pregunta:

¿será posible identificar los componentes y armar para que funcione autónomamente el robot? donde los estudiantes se cuestionaron de cómo lograr este proceso. En el desarrollo de la intervención se presentó un modelo del robot ya ensamblado, dividimos a los estudiantes en grupos de 6 y entregamos su kit de robot a cada grupo, guiamos a cada grupo en el armado del robot, observando el modelo y aclarando dudas. Y finalmente concluimos la intervención preguntando a los estudiantes

¿Qué parte de todo el proceso de armado del robot fue más complicado?, ¿Cuál fue lo más fácil en el proceso de armar el robot? Teniendo como respuestas “unir las llantas traseras con el motor”, “fijar el sensor”, “lo más fácil fue poner la llanta delantera”

En la quinta intervención denominado: “Programación y demostración del robot”, se empezó a motivar a los estudiantes, mediante preguntas como si conocen artefactos controlados por bluetooth, donde los estudiantes respondieron de buena manera, dando a conocer muchos artefactos que son controlados mediante el bluetooth, como el parlante, audífonos. para la obtención de saberes previos, se preguntó a los estudiantes de ¿cómo funciona un bluetooth en un artefacto electrónico?, por lo que contestaron satisfactoriamente de cómo se conecta el bluetooth del celular a un parlante o audífonos. Luego se propuso un conflicto cognitivo con la pregunta de ¿cómo se podrá controlar un robot mediante el bluetooth del celular?, donde contestaron erróneamente y generando interés por saber cómo se controla un robot mediante el celular. En el desarrollo de la intervención, se les enseñó a los estudiantes de cómo podemos subir la programación al robot ya armado, mediante un programa llamado ARDUINO con la ayuda de una laptop, donde se generó muchas ganas de aprender a programar.

Cargado el programa al robot, se tuvo que necesitar el celular de algunos estudiantes, para poder instalar la aplicación al celular, ya que con esta aplicación se realizar la conexión mediante el bluetooth del celular al robot, y así poder controlar a voluntad el robot. Ya el robot listo para poder ser controlado mediante el celular, los estudiantes demostraron de buen funcionamiento de robot, donde se notó la alegría de cada de los estudiantes, ya que pusieron jugar, reír y obtener nuevos aprendizajes mediante la robótica, con la ayuda de la geometría.

Para cerrar la intervención, los investigadores preguntaron ¿les gusta la robótica?, donde contestaron de manera óptima que sí les gusta, luego se realizó otra pregunta ¿la matemática estará relacionado a la robótica?, donde se consiguió una respuesta muy satisfactoria, ellos respondieron que siempre la matemática va estar presente en la tecnología.

En la última intervención se realizó la aplicación del post test de manera satisfactoria, con todos los estudiantes y con los objetivos de investigación logrados.

## **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.**

Presentamos los resultados a través de tablas y figuras los resultados obtenidos, se realiza su análisis y se desarrollan su interpretación por cada una de las dimensiones materia de investigación.

### **4.2.1. Resultados de la aplicación del pre test.**

Se muestra a continuación los resultados obtenidos en el pre test (Tablas 3 y 4).

El diseño cuasi experimental con pre test, se ha formulado para averiguar el nivel de sapiencia y habilidades que los estudiantes tienen antes del desarrollo de la investigación. El procesamiento de la información recolectada a través del

pre test se ha procesado a través del software SPSS 27, obteniendo la tabla de distribución de frecuencias en donde se puede apreciar las frecuencias absolutas y las frecuencias relativas porcentuales, así como los principales estadísticos de tendencia central y de dispersión.

**Tabla 3.** *Calificativos de estudiantes del pre test*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1	3	23,1	23,1	23,1
2	1	7,7	7,7	30,8
3	3	23,1	23,1	53,8
4	3	23,1	23,1	76,9
5	2	15,4	15,4	92,3
8	1	7,7	7,7	100,0
Tota	13	100,0	100,0	

*Nota:* Resultados del cuestionario del pretest

**Tabla 4.** *Calificativos de estudiantes del pre test*

		Estadísticos
N	Válido	13
	Perdidos	0
Media		3,38
Mediana		3,00
Moda		1 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		1,981
Varianza		3,923
Asimetría		,810
Error estándar de asimetría		,616
Curtosis		1,166
Error estándar de curtosis		1,191
Rango		7
Mínimo		1
Máximo		8

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

*Nota:* Resultados del cuestionario del pretest

### **Interpretación:**

El pre test rindieron 13 estudiantes, la nota media es desaproboratoria y sólo alcanza a un 3,38 punto dentro de la escala vigesimal, así mismo el 50 por ciento de los estudiantes obtienen a los más la nota de 3 puntos, la distribución es trimodal, presenta una asimetría hacia la derecha, dado que es igual 0, 810.

#### **4.2.2. Resultados de la aplicación del post test**

Los hallazgos al finalizar la investigación es de vital importancia puesto que permite la valoración de la investigación realizada y son traducidas en el post test, para ello se muestra su respectiva tabla de distribución de frecuencias y los más importantes estadígrafos.

#### ***Resultados de la dimensión elementos matemáticos para la operación***

**Tabla 5.** *Distribución de frecuencias de elementos matemáticos de operación*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy bueno	13	100,0	100,0	100,0

*Nota.* Resultados de la aplicación de instrumentos

### **Interpretación:**

Observando los resultados de la tabla 5, se aprecia que el 100% de los estudiantes de la muestra en estudio han podido ensamblar todos los componentes del robot, así mismo logran comunicarse asertivamente cuando encuentran dificultades, se aprecia el trabajo en equipo y logran diseñar el algoritmo y pseudocódigo para posteriormente cargar la programación en el robot.

**Tabla 6.** Distribución de frecuencias de la dimensión efectúa movimientos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	1	7,7	7,7	7,7
Bueno				
Muy	12	92,3	92,3	100,0
Bueno				
Total	13	100,0	100,0	

*Nota.* Resultados de la aplicación de instrumentos

**Interpretación:**

Observando los resultados de la tabla 6, se aprecia que el 92,3% de los estudiantes de la muestra en estudio han tenido un desempeño de muy bueno cuando al generar instrucciones para producir movimientos hacia adelante, atrás, así como producir giros de diferentes grados tanto en sentido horario como antihorario.

**Tabla 7.** Distribución de frecuencias de la dimensión emite sonidos programados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Muy	13	100,0	100	100
Bueno			,0	,0

*Nota.* Resultados de la aplicación de instrumentos

**Interpretación:**

**Observando los resultados** de la tabla 7, se aprecia que el 100% de los estudiantes de la muestra en estudio han tenido un desempeño de muy bueno al lograr que el robot emita sonidos programados, detiene la emisión de sonidos y suma al efecto de sonido una determinada posición del robot.

**Tabla 8.** Distribución de frecuencias de la dimensión desarrolla acciones de control para el funcionamiento del robot en el espacio

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy bueno	13	100,0	100,0	100,0

*Nota.* Resultados de la aplicación de instrumentos

**Interpretación:**

Observando los resultados de la tabla 8, se aprecia que el 100% de los estudiantes de la muestra en estudio han tenido un desempeño de muy bueno al lograr que el robot pueda esperar tantos segundos para su funcionamiento, lograr repetir una instrucción por tantos segundos y ejecutar una acción dada una determinada condición.

**Tabla 9.** Distribución de frecuencias de los calificativos en el post test

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido 16	1	7,7	7,7	7,7
17	1	7,7	7,7	15,4
18	1	7,7	7,7	23,1
20	10	76,9	76,9	100,0
Tota	13	100,0	100,0	

*Nota.* Resultados de la aplicación de instrumentos

**Interpretación:**

Observando los resultados de la tabla 9, se aprecia que todos los estudiantes están aprobados con calificativos mayores a 15 y que solo el 7,7% de los estudiantes de la muestra han tenido un calificativo de 16 en la escala vigesimal, el 76,9% han obtenido un calificativo de 20 puntos lo que permite afirmar que los estudiantes han podido identificar eficientemente los elementos geométricos para

el diseño de un robot, así como han identificado los elementos matemáticos para su funcionamiento y su posterior operación del robot.

**Tabla 10.** Estadísticos de los calificaciones de los estudiantes en el post test

Estadísticos		
N	Válido	1
	Perdidos	3
		C
Media		19,31
Mediana		20,00
Moda		20
Desv. Desviación		1,377
Varianza		1,897
Asimetría		-1,786
Error estándar de asimetría		,616
Curtosis		1,943
Error estándar de curtosis		1,191
Rango		4
Mínimo		16
Máximo		20

*Nota.* Resultados de la aplicación del post test

**Interpretación:**

Observando los resultados de la tabla 10, se aprecia que la nota media es de 19,31 puntos en la escala de cero a veinte, que el 50% de los estudiantes lograr obtener un puntaje de 20, los datos presentan una simetría hacia la izquierda y los datos presentan una forma leptocúrtica dado por el coeficiente de curtosis de 1,943.

**Tabla 11.** Comparación de resultados del pre test con el post test

<b>Estadígrafo</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
Rango	7	4
Media aritmética	3,38	19,31
Mediana	3	20
Desviación estándar	1,981	1,377
Coefficiente de variación	0,59	0,07
Total de estudiantes	13	13

*Nota.* Resultados de la aplicación del pre test y post test

### **Interpretación:**

Comparando los resultados a través de la tabla 11, se aprecia que el rango en el pre test tiene un valor de 7 puntos en comparación con el valor de 4 puntos del post test, esto indica que los calificativos antes de la investigación están más dispersos, en el pre test la media solo alcanza un valor de 3,38 puntos en la escala de cero a veinte mientras que en el post test tiene un valor de 19,31 lo que se traduce en que se logró alcanzar los objetivos de la investigación, así mismo un estadígrafo muy importantes es el coeficiente de variación porcentual en el pre test tiene un valor del 59% mientras que en el post test es del 7% que indica que al finalizar la investigación el grado de conocimiento, habilidades y destrezas para hacer funcionar un robot es homogéneo.

### **4.2.3. Prueba de normalidad**

Dado que el número de los elementos de la muestra es igual a 13 y que a su vez menor que 50, es decir es una muestra pequeña, entonces se utilizó la prueba de Shapiro Wilk, para analizar la normalidad de los datos.

**Tabla 12.** Prueba de normalidad de los datos

	Shapiro-Wilk			
	Estadístico	Estadístico	gl	Sig.
Calificativos de los estudiantes en el post test	,231	,881	13	,074

*Nota:* Resultados del cuestionario en el post test

**Interpretación:**

Considerando los resultados expresados en la tabla 12, se observan los resultados de 13 estudiantes que participan en la investigación, esta cantidad de estudiantes es menor que 50, por ende, la prueba de normalidad que le corresponde es de Shapiro-Wilk. El valor del sig es de 0,074 que es mayor que 0,05, por lo tanto, los datos tienen una distribución normal, por lo que se es pertinente la aplicación de una prueba paramétrica, se utilizará la prueba t de Student.

**4.3. Prueba de hipótesis**

A continuación, planteamos los pasos necesarios a fin de probar la hipótesis:

**PASO 1.** Plantear la Hipótesis Nula (H0) y la Hipótesis Alternativa (Hi)

**Hipótesis nula (H0)**

No existe diferencias de medias en las calificaciones obtenidas en la aplicación de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023.

Formalizando:

$$\overline{X_A} = \overline{X_D}$$

Siendo:

$\overline{X_A}$  : Media de calificaciones antes de la aplicación de la matemática.  $\overline{X_D}$  :  
Media de calificaciones antes de la aplicación de la matemática. **hipótesis alterna  
(Hi):**

Existe diferencias de medias en las calificaciones obtenidas en la aplicación de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023.

Formalizando:

$$\overline{X_A} \neq \overline{X_D}$$

Siendo:

$\overline{X_A}$  : Media de calificaciones antes de la aplicación de la matemática.

$\overline{X_D}$  : Media de calificaciones antes de la aplicación de la matemática.

**PASO 2. Seleccionar el Nivel de Significancia.** El nivel de significancia  $\alpha$  es la posibilidad de rechazar la hipótesis nula considerando que esta es verdadera, se le denomina Error Tipo I, para el presente estudio se consideró  $\alpha = 5\% = 0,05$ .

**PASO 3. Escoger el valor estadístico de prueba.** El estadístico de prueba es la t de Student para muestras relacionadas, este estadístico ayuda a la comparación de los hallazgos obtenidos en los calificaciones en el pre test así como también en el post test, es relacionada puesto los resultados son del mismo grupo experimental evaluados en dos momentos distintos.

**Tabla 13.** Resultados antes y después de la aplicación de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa.

<b>Sujetos</b>	<b>Calificativos del pre test</b>	<b>Calificativos del post test</b>
1	1	20
2	4	17
3	3	20
4	3	16
5	3	20
6	8	20
7	4	20
8	5	18
9	4	20
10	2	20
11	1	20
12	1	20
13	5	20

**PASO 4. Formular la regla de decisión.** Está formulada así:

Si el p-valor  $\leq \alpha$ ; rechazamos  $H_0$ . Si p - valor  $> \alpha$ ; aceptamos  $H_0$ .

**PASO 5. Tomar una decisión.** Presentamos los siguientes procedimientos:

Se usó el SPSS versión 27 para procesar los datos y obtener el p valor. Esto aparece en la siguiente tabla. Así:

**Tabla 14. Resultados de la aplicación del estadístico de prueba**

		Prueba de muestras emparejadas				t	gl	Sig. (bilatera l)
Media		Diferencias emparejadas						
		Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior				
Calificativos del pre test -	- 15,92	2,532	,702	-17,453	-14,393	- 22,67	12	,000
Calificativos del pos test	3					6		

Decisión con  $\alpha = 0.05$

Como  $0,000... < 0,05$ , rechazamos la hipótesis nula.

Se concluye existe certezas estadísticas para poder rechazar la hipótesis nula, lo que nos permite aceptar la hipótesis de investigación que menciona:

Existe diferencias de medias en las calificaciones obtenidas en la aplicación de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023.

#### 4.4. Discusión de resultados

El primer objetivo de la investigación fue identificar los elementos geométricos de diseño en el aprendizaje de la robótica educativa, en esta investigación los estudiantes gracias al desarrollo de experiencias muy enriquecedoras han identificado adecuadamente todos los elementos que componen un robot, este resultado es compatible con lo encontrado por **Moreno et al., (2012)**, quien expresa que la robótica cuando es trabajada en el ámbito de la

educación facilita y motiva a los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la tecnología y las ciencias.

El segundo objetivo de la investigación se ha logrado plenamente ya que los estudiantes en las sesiones de intervención tuvieron la oportunidad de estar motivados y de desarrollar la capacidad de clasificar los elementos matemáticos de construcción en el aprendizaje de la robótica educativa a través de la geometría plana y el de tres dimensiones, resultado que es coincidente con lo expresado por **Torres & Torres (2019)** quien afirma que la utilización de los robots ayuda a diversificar las sesiones de aprendizaje, logrando motivar y despertando el interés en las actividades.

El tercer objetivo de la investigación fue alcanzado pues los estudiantes alcanzaron manejar los elementos matemáticos de operación para lograr el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes, resultado que concuerda con los de **Cruz (2020)**, quien expresa que cuando desarrolla talleres de robótica orientados a la educación utilizando los materiales de Lego que conllevan a ejecutar procesos de programación, se mejora los aprendizajes en matemática.

## CONCLUSIONES

1. La matemática si influye en la enseñanza aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes materia de estudio, ya que existe evidencias estadísticas dado por la media aritmética de calificativos en el post test cuyo valor es de 19.31 puntos en la escala vigesimal.
2. Los estudiantes lograron identificar plenamente los elementos geométricos de diseño en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes como rectas, segmentos de rectas y ángulos, cuadriláteros, circunferencia, superficie rectangular y circular.
3. Los estudiantes lograron clasificar satisfactoriamente los elementos matemáticos de construcción en el aprendizaje de la robótica educativa como ángulo diedro, ángulo poliedro, prisma y cilindro.
4. Los estudiantes lograron programar adecuadamente los elementos matemáticos de operación en el aprendizaje de la robótica educativa evidenciado a través de la tabla 2, en donde el 92,3% de los estudiantes lograron con la categoría de muy bueno generar instrucciones para producir movimientos adelante y atrás y generar giros en sentido horario como antihorario.

## RECOMENDACIONES

1. Los maestros de la educación básica regular deben seguir impulsando la utilización de la matemática en distintos campos científicos como es la robótica educativa a fin de promover el trabajo en equipo.
2. Los directivos de las instituciones educativas deben programar actividades orientadas a incorporar tecnologías referidos al uso de los robots para impulsar la indagación, investigación y la aplicación de la matemática.
3. Impulsar el progreso de las capacidades de los estudiantes con la finalidad de generar espacios para la curiosidad, indagación, juicio crítico y trabajo en equipo.
4. La robótica está relacionada estrechamente con las matemáticas, por ende, considero debe llevarse un curso o taller en la educación básica, así como las capacitaciones necesarias a los docentes.
5. Los docentes deben innovar sus métodos de enseñanza aplicando la robótica como una medio para motivar e incentivar el aprendizaje de la matemática, debido a que será novedoso se captará su atención.
6. Capacitar a los docentes con la finalidad que puedan aprender a enseñar o brindar conocimientos mediante el uso de la robótica, ya que, en estos tiempos, la mayoría de los estudiantes están más familiarizados con la tecnología y así poder obtener resultar satisfactorios en el aprendizaje de los estudiantes y como también de los docentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afanasiev, V. (1984). *Manual de Filosofía*. Ediciones Estudio.
- Barreiro Pérez, F., & Carrasco Tapia, A. (2019). *Robótica Educativa: Una herramienta para el aprendizaje de Ángulos en los niveles de quinto y sexto básico* [Universidad de Valparaíso Chile].  
<https://repositoriobibliotecas.uv.cl/serveruv/api/core/bitstreams/e74c686d-e769-413f-966d-45578f3561c3/content>
- Cruz Calle, Y. (2020). *Talleres de robótica educativa con materiales lego, para mejorar el aprendizaje en el área de matemática en los eestudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa particular «Excelencia», Chiclayo 2018*. [Universidad Católica los Angeles Chimbote].  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/16038/AREA\\_D E\\_MATEMATICA\\_CRUZ\\_CALLE\\_YERSON.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/16038/AREA_D E_MATEMATICA_CRUZ_CALLE_YERSON.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Díaz, M., Segredo, E., & Arnay, R. y. (2020). Simulador de robótica educativa para la promoción del pensamiento computacional. *Revista de educación a distancia (RED)*, 20(63). doi:<https://doi.org/10.6018/red.410191>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición).
- León Calixto, J. I. (2019). *Robótica Educativa WeDo para mejorar los aprendizajes en el área de Matemática del programa de recuperación pedagógica en niños del segundo grado de primaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Fátima, región Callao* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos].  
<https://core.ac.uk/download/pdf/323348492.pdf>
- Montes Martínez, I. (2022). *Robótica en educación infantil y primaria*. Marcombo S.L.  
[www.marcombo.com](http://www.marcombo.com)

- Moore, D. (2024). *Estadística Aplicada Básica* (Segunda edición). Antoni Bosch Editor.  
<https://antonibosch.com/libro/estadistica-aplicada-basica-2-ed>
- Morales Valencia, G. D. (2018). *Robótica Educativa para el aprendizaje de la Geometría en estudiantes de educación Básica Regular* [Universidad Nacional de Huancavelica]. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/510fb15a-c5f5-4c56-90ee-2cb780092f39>
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Quiel, J., & Patiño, K. P. (2012). *LA ROBÓTICA EDUCATIVA, UNA HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS* [De Salamanca].  
[https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/121803/La\\_robotica\\_educativa%2c\\_una\\_herramienta\\_p.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/121803/La_robotica_educativa%2c_una_herramienta_p.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Nevárez Toledo, M. R. (2016). *La Robótica Educativa como Herramienta de Aprendizaje Colaborativo en Estudiantes de Educación General Básica Superior* [Pontificia Universidad Católica del Ecuador].  
<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/31485d7b-a377-4a8b-a66d-56dce1bb4194/content>
- Ordaya Morales, A. S., & Sarmiento Jurado, J. H. (2019). *La robótica educativa RoboMind y el aprendizaje colaborativo en estudiantes del tercer grado de secundaria en el área de educación para el trabajo de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco* [Nacional Daniel Alcides Carrión].  
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1544/1/T026\\_73032433\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1544/1/T026_73032433_T.pdf)
- Terrones Rojas, D. E. (2022). *Robótica Educativa WEDO y el Aprendizaje de Matemáticas en estudiantes del 6° grado B en la I.E.E. «Ricardo Bentin»—Rimac*

[Universidad Nacional Federico Villarreal].

[https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/6108/TESIS\\_TERRONES\\_ROJAS\\_DANIEL\\_ENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/6108/TESIS_TERRONES_ROJAS_DANIEL_ENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Torres Torres, I. de J., & Torres Torres, D. D. (2019). *Implementación de la Robótica Educativa en las áreas de Matemática y Ciencias de la Naturaleza, para la mejora de la Práctica Pedagógica en el Liceo Pedro Nolasco Valdéz de Montecristi en el periodo junio—Diciembre 2018* [Universidad Abierta para Adultos].

<https://rai.uapa.edu.do/bitstream/handle/123456789/487/Compendio%20-%20MGTE-ABRIL%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## **ANEXOS**



**PRE TEST Y POS TEST**

**Instrumentos de recolección de datos**

**Apellidos y nombres:** .....

**Instrucciones:**

- La presente evaluación contiene veinte preguntas en relación a la aplicación de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa.
- Lee cada pregunta y conteste adecuadamente
- Usted dispone de 50 minutos para contestar todas las preguntas.

**Elementos geométricos de diseño.**

1. Relaciona la columna A de los nombres de los principales componentes con las imágenes de las componentes de un robot de la columna B

**COLUMNA A      COLUMNA B**

- A.- Rueda omnidireccional  
 B.- Chasis  
 C.- Ruedas  
 D.- Baterías  
 E.- Motores  
 F.- Arduino nano  
 G.- Sensor ultrasónico  
 H.- Tarjeta de bluetooth  
 I.- Protoboard  
 J.- Cables de conexión



- a) A2, B1, C3, D4, E6, F5, G7, H8, I10, J9  
 b) A3, B2, C1, D6, E5, F4, G7, H10, I9, J8  
 c) **A1, B2, C3, D4, E5, F6, G7, H8, I9, J10**  
 d) A4, B2, C3, D1, E5, F10, G7, H8, I9, J6  
 e) A10, B9, C8, D4, E5, F6, G7, H3, I2, J1

2. En el sensor ultrasónico de un robot identifica lo que está dentro de una elipse, nos da la idea de:

- a) Angulo agudo  
 b) Angulo recto  
 c) Angulo obtuso  
 d) Una recta  
 e) **Un segmento de recta**





APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023

3. ¿En el sensor ultrasónico, cuánto es la suma de la medida de los segmentos de recta expresado en milímetros?

- a) 12 mm
- b) 15 mm
- c) 16 mm
- d) 17 mm
- e) 28 mm



4. La tarjeta de bluetooth de un robot tiene la forma de un:

- a) Cuadrilátero
- b) Triángulo
- c) Círculo
- d) Pentágono
- e) Hexágono



5. Determina el área de la superficie rectangular de la tarjeta de bluetooth.

- a) **608 mm<sup>2</sup> (16 mm x 38 mm)**
- b) 650 mm<sup>2</sup>
- c) 660 mm<sup>2</sup>
- d) 670 mm<sup>2</sup>
- e) 680 mm<sup>2</sup>



6. La parte central de las ruedas de un robot describe a:

- a) Superficie triangular
- b) Superficie rectangular
- c) **Círculo**
- d) Circunferencia
- e) Corona circular





**Elementos matemáticos para la construcción:**

7. En las ruedas del robot determina el área del círculo de la parte central

- a)  $\frac{76}{4} \pi \text{ mm}^2$
- b)  $\frac{78}{4} \pi \text{ mm}^2$
- c)  $\frac{81}{4} \pi \text{ mm}^2$
- d)  $\frac{83}{4} \pi \text{ mm}^2$
- e)  $\frac{85}{4} \pi \text{ mm}^2$



8. Se llama ángulo diedro a aquel ángulo que está formado por dos semiplanos y que los podemos observar en la porta baterías del robot.

- a) Verdadero
- b) Falso



9. El siguiente es una porta baterías del robot en ella se puede observar:

- I. Un ángulo triedro
- II. Un ángulo diedro
- III. Un ángulo poliedro

Son ciertas:

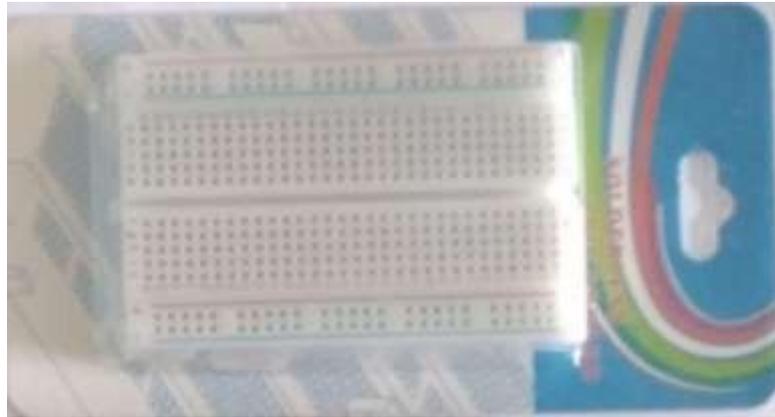
- a) Sólo I
- b) Solo II
- c) I y II
- d) I y III
- e) II y III





APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023

10. En el prisma que se muestra a continuación, determina el área lateral, área total, el volumen del Protoboard.



- a)  $A_L = 238 \text{ mm}^2, A_T = 4531 \text{ mm}^2, V = 4531 \text{ mm}^3$   
b)  $A_L = 248 \text{ mm}^2, A_T = 4541 \text{ mm}^2, V = 4541 \text{ mm}^3$   
c)  $A_L = 258 \text{ mm}^2, A_T = 4551 \text{ mm}^2, V = 4551 \text{ mm}^3$   
d)  $A_L = 268 \text{ mm}^2, A_T = 4561 \text{ mm}^2, V = 4561 \text{ mm}^3$   
e)  $A_L = 278 \text{ mm}^2, A_T = 4571 \text{ mm}^2, V = 4571 \text{ mm}^3$

11. Determina el área lateral, el área total y el volumen de las baterías del robot



- a)  $A_L = 1160\pi \text{ mm}^2, A_T = 1322\pi \text{ mm}^2, V = 5255 \text{ mm}^3$   
b)  $A_L = 1170\pi \text{ mm}^2, A_T = 1332\pi \text{ mm}^2, V = 5265\pi \text{ mm}^3$   
c)  $A_L = 1180\pi \text{ mm}^2, A_T = 1342\pi \text{ mm}^2, V = 5275 \text{ mm}^3$   
d)  $A_L = 1190\pi \text{ mm}^2, A_T = 1352\pi \text{ mm}^2, V = 5285 \text{ mm}^3$   
e)  $A_L = 1200\pi \text{ mm}^2, A_T = 1362\pi \text{ mm}^2, V = 5395 \text{ mm}^3$

12. De las siguientes afirmaciones para ensamblar el robot algunos componentes son:

- I. Un chasis
- II. Ruedas
- III. Motores
- IV. Tarjeta Arduino nano



APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023

V. Doble puente H o módulo L298N

Son ciertas:

- a) I y II
- b) I, II y III
- c) II y III
- d) I, III y IV
- e) **I, II, III, IV y V**



APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023

**CARTAS DE VALIDACIÓN DE LOS EXPERTOS**

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION</b> <b>INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN</b> Formato de validación por expertos
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Borja Pachacuti, Feliciano  
 1.2. Grado Académico: Magister  
 1.3. Profesión: Docente  
 1.4. Institución donde labora: San Juan, Distrito - Huancayo  
 1.5. Cargo que desempeña: Coordinador de Cursos  
 1.6. Denominación del instrumento:  
 Matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables e instrumentos de investigación.  
 1.7. Autor del instrumento: Enrique Chávez Arias – David Sánchez Navarro  
 1.8. Programa de pregrado: .....

**II. VALIDACIÓN**

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					✓
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					✓
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					✓
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					✓
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					✓
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					✓
<b>SUMATORIA PARCIAL</b>						30
<b>SUMATORIA TOTAL</b>		30				



APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION</b> <b>INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN</b> <b>Formato de validación por expertos</b>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Huancipetra Inga Alan Peruy
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Docente
- 1.4. Institución donde labora: I. E. E. "María Parado de Bellido" - Pasco
- 1.5. Cargo que desempeña: Docente
- 1.6. Denominación del Instrumento:  
Matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables e instrumentos de investigación.
- 1.7. Autor del instrumento: Enrique Chávez Arias – David Sánchez Navarro
- 1.8. Programa de pregrado: .....

#### II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
<b>SUMATORIA PARCIAL</b>						30
<b>SUMATORIA TOTAL</b>		30				



APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN</b> <b>INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN</b> Formato de validación por expertos
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): HUAMALI CONDOR YDA HIDELISA
- 1.2. Grado Académico: MAGISTER
- 1.3. Profesión: DOCENTE
- 1.4. Institución donde labora: JORGE CHAVEZ DARTNELL - CARHUAMAYO
- 1.5. Cargo que desempeña: DOCENTE
- 1.6. Denominación del Instrumento:  
Matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables e instrumentos de investigación.
- 1.7. Autor del instrumento: Enrique Chávez Arias – David Sánchez Navarro
- 1.8. Programa de pregrado: .....

**II. VALIDACIÓN**

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mallo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
<b>1. CLARIDAD</b>	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
<b>2. OBJETIVIDAD</b>	Están expresados en conductas observables, medibles.				X	
<b>3. CONSISTENCIA</b>	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
<b>4. COHERENCIA</b>	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.				X	
<b>5. PERTINENCIA</b>	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.				X	
<b>6. SUFICIENCIA</b>	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
<b>SUMATORIA PARCIAL</b>					16	10
<b>SUMATORIA TOTAL</b>		26				



APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION</b> <b>INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN</b> Formato de validación por expertos
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Muzicpata Inga Alan Percy
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Docente
- 1.4. Institución donde labora: I. E. "María Parado de Bellido" - Pasco
- 1.5. Cargo que desempeña: Docente
- 1.6. Denominación del Instrumento:  
Matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables e instrumentos de investigación.
- 1.7. Autor del instrumento: Enrique Chávez Arias – David Sánchez Navarro
- 1.8. Programa de pregrado: .....

#### II. VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
<b>SUMATORIA PARCIAL</b>						30
<b>SUMATORIA TOTAL</b>		30				



**APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023**

## **EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

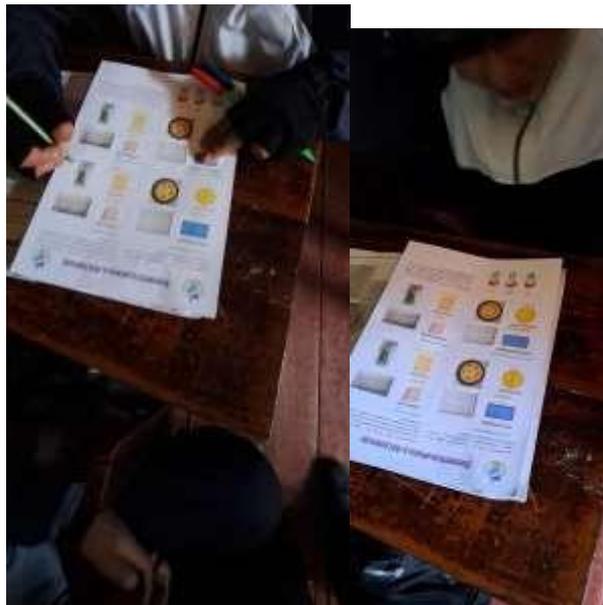
### **Aplicación del pre test**





**APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023**

## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
Escuela de formación profesional de educación secundaria  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS: MATEMÁTICA - FÍSICA**



**APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
Escuela de formación profesional de educación secundaria  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS: MATEMÁTICA - FÍSICA**



**APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
Escuela de formación profesional de educación secundaria  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS: MATEMÁTICA - FÍSICA**



**APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
Escuela de formación profesional de educación secundaria  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS: MATEMÁTICA - FÍSICA**



**APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023**





**APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023**



### **Aplicación del pos test**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**Escuela de formación profesional de educación secundaria**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS: MATEMÁTICA - FÍSICA**



APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CA RHUAMAYO - 2023

**SESIÓN DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA N° 1**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>TÍTULO</b>	APLICACIÓN DEL PRE TEST				
<b>UNIDAD</b>	V	<b>GRADO Y SECCIÓN</b>	2.do "U"	<b>FECHA</b>	18 - 08 - 2023
<b>DOCENTES</b>	Br. Chávez Arias Enrique; Br. Sánchez Navarro David				
<b>PROPÓSITO DE LA SESIÓN</b>	Aplicación del pre test				

**1. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
<b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</b>	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Establece, también, propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

**2. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE/ESTRATEGIAS			TIEMPO
<b>INICIO</b>	<b>MOTIVACIÓN</b>	Conversamos sobre cómo la robótica y sus componentes afecta la vida diaria, y cómo esta relacionado con la geometría plana y del espacio.	5min
	<b>RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS</b>	¿Qué es la geometría? ¿Qué es el perímetro? ¿Qué instrumentos conocen para medir?	5min
	<b>CONFLICTO COGNITIVO</b>	Cómo puedes medir objetos pequeños	5min
<b>DESARROLLO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se explica las características y objetivos del taller</li> <li>- Los docentes orientan y aplican el Pre Test</li> <li>- Los estudiantes contestan el Pre test</li> </ul>		25 min
<b>CIERRE</b>	Se verifica la comprensión del desarrollo de ejercicios, preguntando a los estudiantes los procesos aplicados en la solución de los ejercicios planteados en el módulo del colegio. ¿Por qué te salió ese resultado? Los docentes preguntan a los estudiantes que les pareció el Pre Test ¿Comprendían las preguntas? ¿Respondieron alguna pregunta con total seguridad?		5 min

**3. EVALUACIÓN:**

INDICADORES	EVIDENCIAS	INSTRUMENTOS
Los estudiantes contestan las preguntas del Pre Test	Presentanel Pre test contestado respectivamente	Lista de cotejo

Br. Chávez Arias Enrique

Br. Sánchez Navarro David

Lic. Ureta Victorio Daniel



APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CARHUAMAYO - 2023

**SESIÓN DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA N° 2**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>TÍTULO</b>	Tópicos de geometría plana y del espacio – robótica				
<b>UNIDAD</b>	V	<b>GRADO Y SECCIÓN</b>	2 do "U"	<b>FECHA</b>	23-08-2023
<b>DOCENTES</b>	Br. Chávez Arias Enrique, Br. Sánchez Navarro David				
<b>PROPÓSITO DE LA SESIÓN</b>	Conocer aspectos básicos de la geometría plana y del espacio				

**4. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
<b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</b>	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales y tridimensionales. Establece, también, propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

**5. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE/ESTRATEGIAS			TIEMPO
INICIO	<b>MOTIVACIÓN</b>	Conversamos sobre cómo la geometría plana y del espacio están en la vida cotidiana y en artefactos electrónicos.	5min
	<b>RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS</b>	¿Qué es la geometría plana? ¿Qué es geometría del espacio? ¿Qué es robótica?	5min
	<b>CONFLICTO COGNITIVO</b>	¿Qué elementos tanto de la geometría plana y de espacio será posible identificar y cuantificar en un robot?	5min
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se explica las principales características y ejemplos de geometría plana y a su vez ¿qué se puede identificar y cuantificar en un robot?</li> <li>- Se explica las principales características y ejemplos de geometría del espacio y a su vez ¿qué se puede identificar y cuantificar en un robot?</li> <li>- Se enseña métodos para saber diferenciar entre geometría plana y del espacio.</li> <li>- Determina la superficie triangular, rectangular, área del círculo en los componentes del robot.</li> </ul>	25 min	
CIERRE	Los docentes preguntan a los estudiantes ¿Qué es lo más interesante de geometría plana y geometría del espacio? ¿Cuál de las dos geometrías se ven con más frecuencia en la vida cotidiana?	5 min	

**6. EVALUACIÓN:**

INDICADORES	EVIDENCIAS	INSTRUMENTOS
Cuestionario de la geometría plana y del espacio relacionado con la robótica.	Presentación del cuestionario	Lista de cotejo

Br. Chávez Arias Enrique

Br. Sánchez Navarro David

Lic. Ureta Victorio Daniel



APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CA RHUAMAYO - 2023  
 SESIÓN DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA N° 3

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>TÍTULO</b>	Identificación de componentes				
<b>UNIDAD</b>	V	<b>GRADO Y SECCIÓN</b>	2.do "U"	<b>FECHA</b>	... - 08 - 2023
<b>DOCENTES</b>	Br. Chávez Arias Enrique, Br. Sánchez Navarro David				
<b>PROPÓSITO DE LA SESIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los componentes electrónicos del robot.</li> </ul>				

**1. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales y tridimensionales. Establece, también, propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

**2. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE/ESTRATEGIAS			TIE M P O
INICIO	MOTIVACIÓN	Conversamos sobre cómo se imaginan que se encuentra la geometría plana y la geometría del espacio en el robot.	5min
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	¿Qué es un robot? ¿Qué partes tiene un robot? ¿Cómo se miden componentes pequeños?	5min
	CONFLICTO COGNITIVO	Identificar y reconocer las partes del robot	5min
DESA- RROLLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se explica las partes del robot</li> <li>Se explica como identificar la geometría plana y geometría del espacio en los componentes de dicho robot.</li> <li>En los componentes de un robot identifica cilindro, cono y esfera.</li> <li>¿En los componentes de un robot es posible identificar prismas?</li> </ul>	25 min	
CIERRE	Los docentes preguntan a los estudiantes ¿Qué es lo más interesante de un robot? ¿Te gustaría que el robot se mueva a voluntad?	5 min	

**3. EVALUACIÓN:**

INDICADORES	EVIDENCIAS	INSTRUMENTOS
Cuestionario acerca de los componentes mas representativos del robot.	Presentación del cuestionario	Lista de cotejo

Br. Chávez Arias Enrique

Br. Sánchez Navarro David

Lic. Ureta Victorio Daniel



# UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

### Escuela de formación profesional de educación secundaria

#### PROGRAMA DE ESTUDIOS: MATEMÁTICA - FÍSICA

APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL

SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CA RHUAMAYO - 2023

SESIÓN DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA N° 4



#### DATOS INFORMATIVOS:

<b>TÍTULO</b>	Armado del robot				
<b>UNIDAD</b>	V	<b>GRADO Y SECCIÓN</b>	2 do. "U"	<b>FECHA</b>	28-08-2023
<b>DOCENTES</b>	Br. Chávez Arias Enrique, Br. Sánchez Navarro David				
<b>PROPÓSITO DE LA SESIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los componentes y armar el robot.</li> </ul>				

#### 4. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Establece, también, propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

#### 5. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE/ESTRATEGIAS			TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	Conversamos y preguntamos si conocen robots como el que armaremos.	5min
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	¿Cómo funciona un robot? ¿Qué es el Bluetooth? ¿Qué es un sensor?	5min
	CONFLICTO COGNITIVO	Identificar las partes y armar el robot.	5min
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta un modelo de robot armado.</li> <li>Dividimos en grupos de 6 y entregamos los componentes del robot.</li> <li>Guiamos a cada grupo para el armado del robot.</li> <li>Solucionamos problemas y aclaramos dudas.</li> </ul>	25 min	
CIERRE	Los docentes preguntan a los estudiantes ¿Qué parte de todo el proceso de armado del robot fue más complicado? Y ¿Cuál fue lo más fácil en el proceso de armar el robot?	5 min	

#### 6. EVALUACIÓN:

INDICADORES	EVIDENCIAS	INSTRUMENTOS
Lograr armar el robot y que funcione correctamente.	Presentación y demostración del funcionamiento del robot.	Lista de cotejo

Br. Chávez Arias Enrique

Br. Sánchez Navarro David

Lic. Ureta Victorio Daniel



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Escuela de formación profesional de educación secundaria

**PROGRAMA DE ESTUDIOS: MATEMÁTICA - FÍSICA**

APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "PITÁGORAS" DEL DISTRITO DE CA RHUAMAYO - 2023



**SESIÓN DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA N° 5**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>TÍTULO</b>	Programación y demostración del robot				
<b>UNIDAD</b>	V	<b>GRADO Y SECCIÓN</b>	2 do "U"	<b>FECHA</b>	08 - 09 - 2023
<b>DOCENTES</b>	Br. Chávez Arias Enrique, Br. Sánchez Navarro David				
<b>PROPÓSITO DE LA SESIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargar el programa y demostrar el funcionamiento del robot.</li> </ul>				

**7. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
<b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</b>	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales y compuestas y tridimensionales. Establece, también, propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

**8. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE/ESTRATEGIAS			TIEMPO
INICIO	<b>MOTIVACIÓN</b>	Conversamos y preguntamos si conocen artefactos controlados por Bluetooth.	5min
	<b>RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS</b>	¿Cómo funciona el Bluetooth? ¿Conocen el proceso de vincular el Bluetooth con aparatos electrónicos?	5min
	<b>CONFLICTO COGNITIVO</b>	Controlar el robot con el celular.	5min
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teniendo el robot armado se les enseña el proceso de cargar la programación en el robot.</li> <li>Se les enseña a vincular el Bluetooth del celular con el robot.</li> <li>Se les enseña a instalar la aplicación para controlar el robot.</li> <li>Se les enseña controlar el robot a voluntad por medio de la aplicación.</li> </ul>	25 min	
CIERRE	Los docentes preguntan a los estudiantes ¿Les gusta la robótica? ¿Qué problemas solucionaríamos con esta tecnología? ¿La matemática estará relacionado a la robotica?	5 min	

**9. EVALUACIÓN:**

INDICADORES	EVIDENCIAS	INSTRUMENTOS
Lograr el correcto funcionamiento del robot y sus movimientos a voluntad.	Demostración de funcionamiento del robot, controlando sus movimientos a voluntad.	Lista de cotejo

Br. Chávez Arias Enrique

Br. Sánchez Navarro David

Lic. Ureta Victorio Daniel

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Aplicación de la Matemática en el Aprendizaje de la Robótica Educativa en los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – Junín - 2023

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL.</b></p> <p>¿Cuál es la influencia de la matemática en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>a. ¿Cómo influye los elementos geométricos de diseño en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023?</p> <p>b. ¿Cómo influye los elementos matemáticos de construcción en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023?</p> <p>c. ¿Cómo influye los elementos matemáticos de operación en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL.</b></p> <p>Determinar la influencia de la matemática en la enseñanza aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.</b></p> <p>a. Identificar los elementos geométricos de diseño en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.</p> <p>b. Clasificar los elementos matemáticos de construcción que influyen en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.</p> <p>c. Programar los elementos matemáticos de operación que influyen en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL.</b></p> <p>La matemática influye significativamente en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo - 2023.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.</b></p> <p>a. Los elementos geométricos de diseño influyen significativamente en el aprendizaje de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.</p> <p>b. Los elementos matemáticos de construcción influyen significativamente en el aprendizaje significativo de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.</p> <p>c. La programación de los elementos matemáticos de operación influye en el aprendizaje significativo de la robótica educativa en los estudiantes del segundo grado de la I. E. “Pitágoras” del distrito de Carhuamayo – 2023.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <p><b>X:</b> La matemática.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p><b>X1</b> Elementos geométricos de diseño. <b>X2</b> Elementos matemáticos de construcción. <b>X3</b> Elementos matemáticos de operación.</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <p><b>Y:</b> Aprendizaje de la robótica educativa</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p><b>Y1</b> Modela objetos con formas geométricas. <b>Y2</b> Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones. <b>Y3</b> Usa estrategias y procedimientos para la orientación del robot en el espacio.</p>	<p><b>Diseño de investigación:</b> cuasi experimental (existirá la manipulación en cierto grado de las variables).</p> <p><b>Diseño transversal</b> correlacional (se relacionarán las variables en un momento determinado).</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptiva y correlacional.</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b></p> <p><b>Muestreo:</b> No probabilístico intencionado, se trabajará con estudiantes del segundo grado de educación secundaria.</p>

## Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	ítems	Escala de medición
Matemática	Vera (2004) expresa que la matemática es la ciencia que estudia la magnitud y el orden, o del número y la forma.	Es la relación de los elementos de la geometría plana y espacial que permiten el diseño, construcción y operación.	Elementos geométricos para el de diseño.	1. Identifica los principales componentes de un robot educativo	1	Escala de razón  1-2. Corre ct o 0. Incorrecto
				2. ¿En los componentes de un robot es posible identificar rectas, segmentos de rectas y ángulos?	2	
				3. ¿En los componentes de un robot es posible determinar la longitud de segmentos de recta?	3	
				4. ¿En los componentes de un robot es posible identificar triángulos, cuadriláteros, y circunferencia?	4	
				5. ¿En los componentes de un robot es posible determinar la superficie rectangular?	5	
				6. ¿En los componentes de un robot es posible circunferencia y círculo?	6	
			Elementos matemáticos para la construcción.	7. ¿En los componentes de un robot es posible determinar el área del círculo?	7	
				8. ¿En los componentes de un robot es posible identificar los ángulos diedros y los ángulos poliedros?	8	
				9. ¿En los componentes de un robot es posible identificar los ángulos diedros y los ángulos poliedros?	9	
				10. ¿En los componentes de un robot es posible identificar los ángulos poliedros?	10	
				11. ¿En los componentes de un robot es posible identificar prismas?	11	
				12. ¿En los componentes de un robot es posible identificar un cilindro?	12	
Aprendizaje de la robótica educativa.	García (2015) en relación a robótica educativa como un proceso de aprendizaje que trasciende las particularidades de estudiantes que se perfilan hacia la programación o a las tecnologías” (p.7)	Es la capacidad que tiene el estudiante para poder efectuar movimientos, generar sonidos y acciones de control en un robot.	Elementos matemáticos para la operación.	1. Ensambla todos los componentes a fin de garantizar el funcionamiento del robot utilizando el pensamiento creativo.	1	Escala es Ordinal  5. Muy bueno 4. Bueno 3. Regular 2. Malo 1. Muy malo
				2. Se comunica asertivamente cuando encuentra dificultades para ensamblar y programar el robot para su operación o funcionamiento.	2	
				3. Intenta trabajando en equipo una o más veces hasta que el robot queda ensamblado completamente.	3	
				4. Diseña su algoritmo y pseudocódigo y luego lo carga la programación a fin de garantizar la adecuada operación o funcionamiento del robot.	4	
			Efectúa movimientos	5. Genera instrucciones para producir movimientos hacia adelante, atrás.	5	
				6. Genera instrucciones para producir giros de diferentes grados tanto en sentido horario como en sentido antihorario.	6	
			Emite sonidos programados.	7. Toca un sonido determinado hasta que termine el movimiento del robot	7	
				8. Inicia el sonido programado de acuerdo a una instrucción determinada,	8	

				así como detiene el mismo sonido.		
				9. Suma al efecto de sonido una determina posición del robot.	9	
			Desarrolla acciones de control para el funcionamiento del robot en el espacio.	10. Realiza una programación para poder esperar tantos segundos.	10	
				11. Realiza una programación para poder repetir una instrucción determinada por tantos segundos.	11	
				12. Realiza una programación para ejecutar una instrucción dada una determinada condición.	12	